



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Alcina Borges Lourenço
**Processos e Práticas de Avaliação do
Currículo de Matemática do 3.º Ciclo
do Ensino Básico**

Alcina Borges Lourenço

**Processos e Práticas de Avaliação do
Currículo de Matemática do 3.º Ciclo
do Ensino Básico**

FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

PO

Q

H

QUALIFICAR É CRESCER.

Q

R

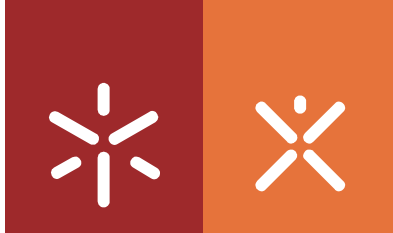
E

N

QUADRO
DE REFERÊNCIA
ESTRATÉGICO
NACIONAL
PORTUGAL 2007.2013


Governo da
República Portuguesa


UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu



Universidade do Minho

Instituto de Educação

Alcina Borges Lourenço

**Processos e Práticas de Avaliação do
Currículo de Matemática do 3.º Ciclo
do Ensino Básico**

Tese de Doutoramento em Ciências da Educação
Especialidade em Desenvolvimento Curricular

Trabalho realizado sob a orientação do
Doutor José Carlos Bernardino Carvalho Morgado
e do
Doutor Floriano Augusto Veiga Viseu

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE


Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 14 de novembro de 2016

Nome completo: Alcina Borges Lourenço

Assinatura:

_____

Dedicado à minha mãe: *Angelina Borges*.

Para os meus filhos: *Nuno Henrique* e *Hugo David*.

AGRADECIMENTOS

Entre muitas gargalhadas e conversas, recordo frases perspicazes. O privilégio de ter uma mãe que diz que o ‘saber não ocupa lugar’, despertou em mim muito daquilo que agora sou. Por ter sido a primeira, e a maior, impulsionadora para o meu desenvolvimento – aos mais variados níveis –, numa busca incessante por conhecimento, é a ti, minha mãe, que dedico a minha eterna gratidão. Sem a tua presença, no passado e no presente, nada disto teria existido!

Vem de longe esta minha rebeldia de questionar as leis da Natureza, as ações sociais e as decisões políticas, mas o meu apreço particular voltava-se, indubitavelmente, para a ‘minha’ Matemática! Despertava-me a energia, aguçava-me o engenho e espicaçava-me a ousadia de aprender. Recordo os olhos orgulhosos do meu pai, quando escutava algum comentário de reconhecimento à sua menina que era ‘boa com os números’. Oh, pai, duvidavas que o conhecimento possa, por si só, fazer-me rica!? Cheguei ao fim! O diagnóstico da tua doença, o período dos teus tratamentos, o definhar, a tua partida... que dor nós passámos. Estivemos juntos. Estamos juntos. Vai para ti um pouquinho deste meu trabalho, que não vês concluído, mas que sei que dele também te orgulharias. Tem a tua marca: honra e verdade.

São, para mim, um enorme prazer a partilha e discussão do conhecimento, a oportunidade de incentivar à paixão, ao apreço da beleza e ao reconhecimento das potencialidades desta ‘minha’ ciência. Enquanto professora, desejo ser um contributo, para todas as crianças com quem me cruzar; se não for para o desenvolvimento do conhecimento matemático, pois que seja noutra vertente que mereça aprendizagem. Mas, permitam-me referir duas crianças especiais. A essas quero mesmo contagiar! Desejo que lutem pela riqueza e pelo poder. Não por aquele que o capital apregoa como sendo relevante. Antes, pela abundância de conhecimento e pelo poderio da Educação, numa luta arrojada e cheia de pujança por saber mais, pensar melhor e aprender a crescer. Ousem, meus filhos!

Vejo-me, agora, convicta, alheia a correntes modais, por vezes remando arduamente, mas, cada vez mais, apaixonada pelas minhas causas, pelos meus sonhos, pelos meus lugares, pelas minhas pessoas. Dei-me ao luxo de embarcar neste projeto que agora termino. Olho em perspetiva e sorrio, de lágrima no canto do olho - confesso! As decisões nem sempre foram simples. O tempo, a boa disposição e a disponibilidade foram, muitas vezes, desviados dos meus filhos para o trabalho ou estudo. O meu querido Nuno Henrique, com o conforto dos seus abraços e daquele lindo sorriso quente, foi tantas vezes a minha luz. As palavras de

incentivo, na hora certa, sempre acompanhadas de muitos e doces beijos, vinham do meu ‘pequeno’ Hugo David. Sou, de facto, uma mulher afortunada! Obrigada, meus filhos, sinto-vos como fonte de energia para todas as minhas lutas!

Quero registar outros nomes que merecem o meu reconhecimento. A José Carlos Morgado, o meu orientador, do Desenvolvimento Curricular, que me desafiou a deixar de lado a dissertação e a apostar na tese de doutoramento, pelas nossas discussões, pelas revisões de textos e pelas palavras de incentivo a uma (re)condução do meu percurso profissional, deixo o meu agradecimento. A Floriano Viseu, que orientou igualmente, trazendo o encanto da Matemática a este trabalho, pelo tempo oferecido, pelas palavras certas e pelo conhecimento que partilhou, quero dizer que lhe guardo grande gratidão.

A todos os professores que, de alguma forma, colaboraram com este estudo, quero agradecer. Não posso deixar de registar um particular reconhecimento aos professores ‘Ana’, ‘Ivo’, ‘Lia’ e ‘Rui’, pela confiança, pela partilha e pelo aconchego.

À Carla Reis, à Jaqueline Correia, ao João Paulo Faria, ao José Luís Sepúlveda, ao Paulo Paiva, Pedro Pereira e ao Rui Figueira tenho a dizer-vos que, em alguns momentos, foi fundamental ter-vos comigo. Um extenso agradecimento, ainda, aos ‘meus Borges’ que me desejam tão bem! Finalmente, ocupando um lugar de prestígio, o meu ‘obrigada’ vai para Deus, pela energia, pela luz e pela oportunidade.

Termino este meu desabafo com uma citação que me inspira e que, por isso, aqui merece registo:

Remember to look up at the stars and not down at your feet. Try to make sense of what you see and wonder about what makes the universe exist. Be curious. And however difficult life may seem, there is always something you can do and succeed at. It matters that you don’t just give up.

(Stephen Hawking)

Este trabalho foi apoiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, através da atribuição de Bolsa de Investigação com a Referência SFRH/BD/77149/2011, financiada pelo QREN - POPH - Tipologia 4.1 - Formação Avançada, participado pelo Fundo Social Europeu e por fundos nacionais do MCTES.



PROCESSOS E PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO DO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA
DO 3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

RESUMO

A avaliação continua a ganhar protagonismo em muitos países ocidentais, revelando-se um contributo importante tanto na (re)construção do conhecimento, como na tomada de decisões no âmbito dos sistemas educativos. Prova disso são os programas (trans)nacionais de avaliação das aprendizagens de alunos, como o PISA, o TIMSS, o PET, as provas finais de ciclo, as provas de aferição, entre outras. Apesar de, em termos curriculares, a prerrogativa atribuída à Matemática ser já tradicional, isso não foi impeditivo de continuar a ser alvo de contínuos escrutínios públicos, numa lógica de prestação de contas à sociedade. Por estas razões, considerámos oportuno conhecer e analisar os processos e as práticas de avaliação que ocorrem no âmbito do desenvolvimento do currículo de Matemática, tendo optado por limitar o nosso estudo ao nível do 3.º CEB. Além disso, assumindo os professores um papel privilegiado na gestão curricular, pelas competências de decisão que lhe são atribuídas, decidimos constituir-los como participantes de excelência na recolha de dados desta investigação.

Nesta ordem de ideias, ao longo deste estudo procurámos conhecer as reações dos professores ao programa curricular e os entendimentos que sobre ele construíram, lançando um olhar particular para as avaliações das aprendizagens. Procurámos, também, caracterizar os procedimentos de gestão curricular a que, no seio de uma escola, os professores recorrem, examinando os papéis que assumem e os que consignam aos alunos. Para concretizar as aspirações referidas, analisámos as práticas de planificação, implementação e avaliação das atividades letivas.

Para dar conta das pretensões que acabámos de referir, desenvolvemos e organizámos este trabalho em duas partes.

A primeira parte, relativa ao enquadramento teórico, ao longo do qual escalpelizámos um conjunto de conceitos que considerámos essenciais e nos permitiram uma reflexão mais aturada sobre os contextos e os agentes da prática letiva, bem como a sistematização das conceções e práticas de avaliação das aprendizagens. Neste segmento do trabalho tivemos, ainda, a possibilidade de elencar algumas perspetivas teóricas sobre a Educação e o Currículo

e de abordar recomendações (trans)nacionais, de carácter normativo ou não, direccionadas para o ensino da Matemática.

A segunda parte, relativa ao enquadramento metodológico e ao estudo empírico, permitiu concretizar os objetivos que tínhamos delineado no início do projeto. Para o efeito, estruturámos a investigação em torno de dois estudos. O primeiro em que auscultámos os professores que lecionavam a disciplina de Matemática em todas as escolas públicas, com 3.º CEB, da zona norte do país, através da aplicação de um questionário, do qual recebemos 636 respostas, correspondendo a cerca de 30% da população. O segundo em que acompanhámos dois professores, tendo-se, para o efeito, realizado dois estudos de caso, cuja recolha de dados se baseou, essencialmente, na observação de aulas, em entrevistas, na elaboração de notas de campo e, ainda, na análise dos materiais a que os professores recorreram.

Os resultados obtidos permitiram concluir que os professores reconhecem o papel que deve ser consignado ao aluno ao nível da construção do seu próprio conhecimento, bem evidente no novo programa, embora as práticas que observámos evidenciam que o protagonista nesse processo continua a ser o professor, que conduz as aulas e propõe, geralmente, tarefas de baixo grau de exigência, fechadas numa resposta única. Relativamente à avaliação das aprendizagens, ganham lugar as práticas de avaliação formativa, concretizadas pelo recurso a questionamentos e a propostas de tarefas/atividades para resolver em sala de aula, ou fora dela, permitindo detetar dificuldades que condicionam ou impedem o desenvolvimento das aprendizagens. Também os momentos de avaliação sumativa que observámos parecem querer assumir uma função formativa, pelos procedimentos que lhes estiveram associados. A reintegração destas duas modalidades de avaliação é reconhecida como estando ao serviço da melhoria das aprendizagens.

Todavia, no cômputo geral, uma boa parte das práticas curriculares que observámos teima em continuar a situar-se ao nível de concepções comportamentalistas, na medida em que convidam os alunos a escutar o professor, a observar os procedimentos que adota e a reproduzir esses comportamentos. Assim se compreende que se a avaliação das aprendizagens identificar dificuldades, as decisões sejam, por norma, de repetição de procedimentos, numa crença de que ‘mais do mesmo’ proporcionará melhorias e conduzirá ao desenvolvimento efetivo de aprendizagens.

Palavras-chave: Ensino da Matemática; Desenvolvimento Curricular; Avaliação; Profissionalidade docente.

ASSESSMENTS' PROCEDURES AND PRACTICES OF THE MATHEMATICS CURRICULUM OF THE 3RD CYCLE OF BASICS TEACHING

ABSTRACT

The assessment system continues playing a major role in many western countries, being an important contribution to both (re)build knowledge and make decisions within educational systems. Several (trans)national programs for students assessment learning process, such as PISA, TIMSS, PET, final exams, assessment tests, among others, are clear examples of how such assessment system is applied. Despite the prerogative attributed to Mathematics, and from the point of view of the academic curriculum, which comes from old times, this has not been an obstacle to its public and continuous analysis by the society. For these reasons, we considered that this is the right moment to identify and analyse the processes and practices of the assessment system, which occur within the framework of the development of the Mathematics curriculum, and we have decided to limit our study at the level of 3rd CEB (that's the 7th, 8th and 9th grade, in Portugal). Additionally, and assuming that Teachers have a privileged role in curricula management, due to their commitment with decision-making processes assigned to them, we have decided to invite them as participants and source of fundamental data to this research.

Throughout this thesis, we tried to understand and analyse Teachers' opinions regarding the evolution of the actual curriculum, emphasising the main aspects related to the learning assessments process. The characterisation of curricular management procedures that Teachers deal with, the management tasks assumed, as well as the responsibilities given to students, were also taken into account in this thesis. In order to accomplish such goals, the planning, implementation and assessment procedures of school activities were analysed.

The work developed in this thesis was divided in two main parts, which are described below.

The first part, related to the theoretical background on the subject, where essential concepts were described in detail, enabled us a deeper reflection on the context under analyses, as well as the learning assessment process systematization aspects.

Additionally, and as result of the work done, some theoretical perspectives on both Education system and Curriculum, were also presented. Some recommendations that can be

seen as normative or non-normative character, at national and international level, focused on Mathematics teaching, were offered.

The second part, concerning the methodological framework and empirical study, allowed to accomplish the objectives that were outlined at the beginning of the present work. Therefore, the research was organised in two separate studies. One of the studies reports to a questionnaire for Teachers who taught the subject of Mathematics in all public schools with 3rd CEB, in the northern part of the country. As results of the questionnaire, 636 answers representing 30% of the total number of Mathematics Teachers, were obtained. For the second study, two Teachers were accompanied during their professional activities, and data resulting from observation of their lessons, interviews, field work and materials used by them, was collected.

The results obtained allow us to conclude that teachers recognize the role that should be assigned to students in the construction of their own knowledge, which is clearly stated in the new program, although the practices that were observed show that the protagonist in this process continues to be the Teacher, who guides the classes and proposes, generally, tasks of low degree of demanding, with a unique answer. Regarding the assessment of the learning process, the formative assessment practice takes place, materialized in the form of questions and proposals of tasks/activities to solve in or outside the classroom, allowing to detect difficulties that, somehow, limits the development of the learning process. Similarly, the moments of summative assessment that were observed, appeared to become more a formative action, as result of the procedures associated to them. The reintegration of these two assessments forms is recognized as being at the service of learning improvement.

Most of the curricular practices that were observed, generally continues to be at the behaviour level, as students are invited to listen, to observe the procedures adopted by the teacher, and to reproduce those behaviours. Consequently, when students show difficulties in learning, the rule is to repeat the same procedure, over and over, believing that 'more of the same' will lead to achievement of the learning process.

Keywords: Teaching of Mathematics; Curriculum Development; Assessment; Professional teaching.

ÍNDICE

Agradecimentos	vii
Resumo	xi
Abstract	xiii
Índice	xv
Índice de figuras	xix
Índice de tabelas	xx
Lista de anexos	xxi
Lista de siglas	xxiii
Introdução	1
Parte 1: Um cruzamento de olhares pela Educação, Escola e Avaliação	7
Capítulo I - Um olhar sobre a Educação e o Currículo	9
1. A escola ao serviço da sociedade	9
2. O currículo ao serviço da escola	17
2.1. Conceito de currículo	18
2.2. Desenvolvimento curricular	20
2.3. Caminhos para a elaboração curricular	23
3. As reformas educativas e curriculares em Portugal	26
3.1. Viver (n)a Escola após a Revolução de 25 de Abril de 1974	29
4. A Matemática nos currículos escolares	35
4.1. As finalidades atribuídas ao ensino da Matemática	38
4.2. Um breve olhar sobre o percurso da Matemática em Portugal	43
4.3. Uma análise do programa curricular implementado em 2007	47
5. Síntese	53
Capítulo II - Um olhar sobre os contextos e os agentes da prática letiva	57
1. A Escola como organização de características particulares	57
2. O espaço da aula	60
3. O professor como agente privilegiado	65
3.1. conceções de profissionalismo docente	66
3.2. identidades profissionais	69
3.3. os poderes atribuídos	73
3.4. exigências atuais ao professorado	76
4. Modelos de ensino	79
5. Atividades promotoras de aprendizagem	85
6. A comunicação na sala de aula	89
7. Síntese	93
Capítulo III - Um olhar sobre a avaliação dos processos e práticas	95
1. Em torno do conceito de avaliar	95
2. Funções da avaliação	101
3. Modalidades de avaliação	102
3.1. Avaliação diagnóstica	103
3.2. Avaliação formativa	104

3.2.1. Duas concepções de avaliação formativa	106
3.2.2. A prática de devolução de <i>feedback</i>	108
3.3. Avaliação sumativa	109
4. Propostas sobre a avaliação em Portugal	111
4.1. A oscilação entre as práticas formativas e sumativas	113
4.2. Avaliação sumativa externa	118
5. Síntese	120
Parte 2: Uma leitura sobre as percepções e as práticas curriculares	123
Capítulo IV - Enquadramento metodológico	125
1. Primeiro estudo	128
1.1. Construção do instrumento de recolha de dados	129
1.2. Constituição da amostra	133
1.2.1. Discussão em torno da representatividade da amostra	134
1.3. Leitura e organização dos dados	138
1.4. Consistência interna do instrumento de recolha de dados	139
1.5. Procedimentos de análise e apresentação dos dados	140
1.6. Validação dos dados	142
2. Segundo estudo	143
2.1. Trabalho de campo	144
2.1.1. Opções de delimitação dos casos a investigar	145
2.2. Construção de dois estudos de caso	146
2.3. Inquérito por entrevista	149
2.4. Procedimentos de análise dos dados	150
Capítulo V - Enquadramento empírico	153
1. Descrição dos dados do primeiro estudo	153
1.1. Caracterização dos professores	154
1.2. Percepções dos docentes acerca do programa curricular	157
Conhecimento do programa	157
Experiência de trabalho com o programa	161
Opinião sobre o programa	163
1.3. Percepções dos docentes acerca das práticas de planificação e gestão curriculares	165
Planeamento das atividades letivas	165
Conceção de currículo	167
Práticas entre docentes	169
1.4. Percepções dos docentes acerca dos processos de implementação das atividades letivas	170
Metodologias privilegiadas	170
Recursos utilizados	174
1.5. Percepções dos docentes sobre o papel da avaliação das aprendizagens nas práticas de ensino	175
Avaliação diagnóstica	175
Autoavaliação	177
Avaliação sumativa	178
Avaliação formativa	180
1.6. Outros aspetos emanados dos dados	185

2. Estudo de Caso da Professora Ana	189
2.1. Caracterização da professora Ana e do contexto em que se insere	189
2.1.1. Organização da escola A	189
2.1.2. A professora Ana	191
2.1.3. A turma de 8.º ano	193
2.2. Dinâmicas em torno do programa curricular	194
2.2.1. Reações ao programa	
2.2.3. Práticas de trabalho entre docentes	195
2.2.4. Planificação das atividades letivas	197
2.2.5. Síntese	204
2.3. Prática letiva	205
2.3.1. Panorâmica geral das aulas observadas	205
2.3.2. Introdução de conteúdos	209
2.3.3. Sistematização e desenvolvimento das aprendizagens	221
2.3.4. Avaliação das aprendizagens	231
2.3.4.1. Avaliação diagnóstica	231
2.3.4.2. Avaliação formativa	233
2.3.4.3. Avaliação sumativa	235
2.3.4.4. Avaliação externa	242
2.3.5. Síntese	245
2.4. Modelo pedagógico vigente	247
2.4.1. Papéis atribuídos	247
2.4.2. Recursos e materiais utilizados	253
2.4.3. Síntese	255
3. Estudo de Caso do Professor Ivo	256
3.1. Caracterização do professor Ivo e do contexto em que se insere	256
3.1.1. Organização da escola B	256
3.1.2. O professor Ivo	258
3.1.3. A turma de 9.º ano	260
3.2. Dinâmicas em torno do programa curricular	263
3.2.1. Reações ao programa	263
3.2.2. Práticas de trabalho entre docentes	266
3.2.3. Planificação das atividades letivas	267
3.2.4. Síntese	270
3.3. Prática letiva	271
3.3.1. Panorâmica geral das aulas observadas	271
3.3.2. Introdução de conteúdos	274
3.3.3. Sistematização e desenvolvimento das aprendizagens	289
3.3.4. Avaliação das aprendizagens	299
3.3.4.1. Avaliação diagnóstica	300
3.3.4.2. Avaliação formativa	301
3.3.4.3. Avaliação sumativa	308
3.3.4.4. Avaliação externa	311
3.3.5. Síntese	315
3.4. Modelo pedagógico vigente	317
3.4.1. Papéis atribuídos	318
3.4.2. Recursos e materiais utilizados	322
3.4.3. Síntese	327

Discussão dos resultados	329
1. Conhecimento e expectativas dos professores face ao programa curricular de Matemática	329
2. Atitudes dos professores perante as competências de decisão curricular que lhes são atribuídas	332
3. Práticas de avaliação das aprendizagens	335
4. Processos de tomada de decisão no âmbito das avaliações das aprendizagens	340
5. Posturas adotadas pelos professores na operacionalização do currículo	342
6. Recursos e materiais didáticos privilegiados	349
Considerações finais	353
Referências bibliográficas	359
Referências normativas	377

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Variáveis que caracterizam as organizações (Barrió, 1995).	58
Figura 2: Aplicação da fórmula proposta por Bernstein (1965) para populações finitas.	137
Figura 3: Distribuição (em %) da formação inicial dos professores.	154
Figura 4: Distribuição das habilitações académicas dos professores.	155
Figura 5: Experiência de trabalho com o programa.	161
Figura 6: Aplicação de questões-aula/ mini testes.	183
Figura 7: Abordagem geométrica da multiplicação de polinómios.	215
Figura 8: Abordagem do caso notável da multiplicação “Quadrado do binómio”.	216
Figura 9: Esquema sobre fatorização de polinómios.	218
Figura 10: Representação gráfica de $y = 2x^2$, $y = \frac{1}{2}x^2$ e $y = -\frac{1}{2}x^2$.	220
Figura 11: Representação gráfica de $y = x^2 - 4x$.	221
Figura 12: Representações gráficas de funções do item 6.1. da ficha de avaliação 1.	230
Figura 13: Pentágono regular inscrito numa circunferência.	275
Figura 14: Octógono regular dividido em 6 triângulos.	276
Figura 15: Pentágono regular dividido em 3 triângulos.	277
Figura 16: Esquemas que traduzem as relações entre os elementos dos conjuntos.	279
Figura 17: Ilustração de ângulos num triângulo.	290
Figura 18: Ilustração de apoio à interpretação de uma das tarefas propostas.	292
Figura 19: Confronto de procedimentos de resolução diferentes	293
Figura 20: Ilustração de apoio a uma tarefa proposta por uma aluna.	295
Figura 21: Representação de ângulos externos num triângulo.	298
Figura 22: Excerto da proposta de trabalho fornecida aos alunos, pelo professor Ivo.	302
Figura 23: Níveis obtidos nas classificações da 4.ª ficha de avaliação sumativa na turma B.	305
Figura 24: Médias das classificações nas fichas de avaliação sumativa de quatro turmas.	306
Figura 25: Texto de um email enviado aos alunos pelo professor Ivo.	321

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Finalidades atribuídas à escola (Cabanas, 1989).	13
Tabela 2: Ideias chave a categorizar diferentes épocas da escola em Portugal (Lima, Palhares, Esteves & Canário, 2006, p.120).	27
Tabela 3: Comparação de práticas de ensino-aprendizagem.	64
Tabela 4: Perspetivas das conceções behaviorista e cognitivista.	107
Tabela 5: Matriz que elaborámos para orientar a construção do questionário .	129
Tabela 6: Etapas da carreira docente segundo Huberman (2000).	131
Tabela 7: Distribuição por distritos de professores participantes no estudo.	135
Tabela 8: Determinação do tamanho (n) da amostra em função do tamanho (N) de uma população finita (Krejcie & Morgan, 1970).	136
Tabela 9: Itens com maiores números de ausência de resposta.	138
Tabela 10: Horário a que demos cumprimento, durante a observação de aulas.	144
Tabela 11: Significados dos códigos para referência dos documentos de recolha de dados.	150
Tabela 12: Distribuição das idades dos professores.	154
Tabela 13: Habilitações académicas e idade dos professores participantes.	156
Tabela 14: Tempo de serviço dos professores participantes.	156
Tabela 15: Meios que proporcionaram o conhecimento de conteúdos e de orientações curriculares do programa.	157
Tabela 16: Outros meios, que proporcionaram o conhecimento de conteúdos e de orientações curriculares do programa.	158
Tabela 17: Conhecimento do programa.	159
Tabela 18: Participação em reuniões de preparação/formação.	162
Tabela 19: Participação em reuniões de preparação/formação, seu contributo e situação profissional.	162
Tabela 20: Efeitos da aplicação do programa.	163
Tabela 21: Mudanças apontadas pelos professores.	164
Tabela 22: Práticas de planeamento das atividades letivas.	166
Tabela 23: Conceção de currículo.	167
Tabela 24: Práticas de trabalho entre docentes.	169
Tabela 25: Tipos de tarefas selecionadas para o decurso das aulas.	170
Tabela 26: Tipos de tarefas selecionadas para as fichas de avaliação sumativa.	171
Tabela 27: Metodologia privilegiada em sala de aula.	172
Tabela 28: Recursos utilizados na prática letiva.	174
Tabela 29: Razões para a aplicação de testes diagnósticos.	175
Tabela 30: Outras práticas de avaliação diagnóstica.	176
Tabela 31: Práticas de promoção de autoavaliação das aprendizagens.	177
Tabela 32: Práticas de avaliação sumativa.	178
Tabela 33: Procedimentos usados nos momentos de avaliação escrita das aprendizagens.	179
Tabela 34: Outros procedimentos referidos inerentes à avaliação sumativa.	180
Tabela 35: Valorização do erro.	181
Tabela 36: Algumas práticas de avaliação formativa.	182
Tabela 37: Influência dos resultados da avaliação na preparação de aulas.	183
Tabela 38: Razões apontadas para a aplicação de questões aula/ mini testes.	184
Tabela 39: Categorias de comentários deixados pelos professores.	186

Tabela 40: Distribuição dos tópicos ao longo do ano letivo.	202
Tabela 41: Temas tratados em vídeos visualizados ao longo das aulas observadas.	320

LISTA DE ANEXOS

(Disponíveis em formato digital)

- Anexo 1: Matriz do inquérito por questionário
- Anexo 2: Inquérito por questionário sujeito a avaliação de peritos (versão 1)
- Anexo 3: Inquérito por questionário sujeito a primeira aplicação (versão 2)
- Anexo 4: Auscultação de detalhes de preenchimento do inquérito por questionário, na primeira aplicação
- Anexo 5: Versão definitiva do inquérito por questionário
- Anexo 6: Nota metodológica enviada à DGE, para aprovação da aplicação do inquérito por questionário (feita na plataforma correspondente)
- Anexo 7: Carta dirigida à direção da escola para solicitar aplicação do inquérito por questionário
- Anexo 8: Carta dirigida à direção da escola para solicitar o trabalho de campo
- Anexo 9: Guião de entrevista a professores participantes
- Anexo 10: Guião de entrevista a representantes de grupo disciplinar
- Anexo 11: Grelha de apoio à aplicação dos inquéritos por questionário a todas as escolas da zona norte
- Anexo 12: Base de dados, em SPSS, das respostas recolhidas pelo inquérito por questionário
- Anexo 13: Tratamento das respostas dadas ao item 18 (de resposta aberta) do inquérito por questionário
- Anexo 14: Organização de dados recolhidos pelo inquérito por questionário relativos aos itens 4, 5, 7, 8, 9, 11.1., 11.2., 12, 15 e 17
- Anexo 15: Transcrição da entrevista à professora Ana
- Anexo 16: Transcrição da entrevista à Representante do Grupo 500 da escola A
- Anexo 17: Transcrição da entrevista ao professor Ivo
- Anexo 18: Transcrição da entrevista ao professor Rui
- Anexo 19: Registos das aulas observadas da professora Ana
- Anexo 20: Registos das aulas observadas do professor Ivo
- Anexo 21: Resumo das atividades nas aulas da Professora Ana
- Anexo 22: Resumo das atividades nas aulas do Professor Ivo
- Anexo 23: Transcrição das tarefas propostas pela professora Ana
- Anexo 24: Transcrição das tarefas propostas pelo professor Ivo
- Anexo 25: Planificação anual da escola A
- Anexo 26: Planificação trimestral –1.º período – escola A
- Anexo 27: Planificação trimestral –2.º período – escola A
- Anexo 28: Planificação trimestral –3.º período – escola A
- Anexo 29: Ficha de trabalho 1 proposta pela Professora Ana
- Anexo 30: Ficha de trabalho 2 proposta pela Professora Ana

Anexo 31: Ficha de trabalho 3 proposta pela Professora Ana
Anexo 32: Ficha 1 de avaliação sumativa proposta pela Professora Ana
Anexo 33: Ficha 2 de avaliação sumativa proposta pela Professora Ana
Anexo 34: Planeamento anual – escola B
Anexo 35: Plano com resumo temático – escola B
Anexo 36: Ficha de avaliação 1 (de ano anterior) proposta pelo professor Ivo
Anexo 37: Ficha de avaliação 2 (de ano anterior) proposta pelo professor Ivo
Anexo 38: Ficha de avaliação 3 (de ano anterior) proposta pelo professor Ivo
Anexo 39: Ficha de avaliação 4 (de ano anterior) proposta pelo professor Ivo
Anexo 40: Ficha de trabalho 1 proposta pelo professor Ivo
Anexo 41: Ficha de trabalho 2 proposta pelo professor Ivo
Anexo 42: Ficha de trabalho 3 proposta pelo professor Ivo
Anexo 43: Ficha de trabalho 4 proposta pelo professor Ivo
Anexo 44: Ficha de trabalho 5 proposta pelo professor Ivo
Anexo 45: Ficha de trabalho 6 proposta pelo professor Ivo
Anexo 46: Ficha de trabalho 7 proposta pelo professor Ivo
Anexo 47: Proposta de trabalho de pesquisa, pelo professor Ivo
Anexo 48: Considerações avaliativas aos trabalhos realizados pelos alunos
Anexo 49: Contrato de autorização para divulgação dos trabalhos dos alunos
Anexo 50: Guião para atividade com a TI Nspire
Anexo 51: Proposta de trabalho para um vídeo, pelo professor Ivo
Anexo 52: Ficha 1 de avaliação sumativa proposta pelo professor Ivo
Anexo 53: Ficha 2 de avaliação sumativa proposta pelo professor Ivo
Anexo 54: Ficha 3 de avaliação sumativa proposta pelo professor Ivo
Anexo 55: Ficha 4 de avaliação sumativa proposta pelo professor Ivo
Anexo 56: Ficha 5 de avaliação sumativa proposta pelo professor Ivo
Anexo 57: Ficha 6 de avaliação sumativa proposta pelo professor Ivo

LISTA DE SIGLAS

APM	Associação de Professores de Matemática
BCE	Banco Central Europeu
CE	Comunidade Europeia
CEB	Ciclo do Ensino Básico
CEF	Cursos de Educação e Formação
CNE	Conselho Nacional de Educação
DGEst-DSRN	Direção Geral dos Estabelecimentos Escolares - Direção de Serviços da Região Norte
DGE	Direção Geral de Educação
DGIDC	Direção Geral de Educação
DL	Decreto Lei
DN	Despacho Normativo
DREN	Direção Regional de Educação do Norte
EB	Ensino Básico
EB23	Escola Básica com 2.º e 3.º ciclos
EFA	Educação e Formação de Adultos
ES3	Escola secundária com 3.º ciclo
FMI	Fundo Monetário Internacional
GAVE	Gabinete de Avaliação Educacional (atual IAVE – Instituto de Avaliação Educativa)
ME	Ministério da Educação
MEC	Ministério da Educação e Ciência
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONU	Organização das Nações Unidas
PAM	Plano de Ação para a Matemática
PET	Preliminary English Test
PISA	Programme for International Students Assessment
PM I	Plano da Matemática I
PM II	Plano da Matemática II
PRODEP	Programa de Desenvolvimento Educativo para Portugal
RVCC	Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências
SPM	Sociedade Portuguesa de Matemática
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study

INTRODUÇÃO

A educação continua no centro das preocupações políticas e sociais da generalidade dos países, sendo reconhecida como elemento imprescindível para um desenvolvimento sustentado e sustentável (Hargreaves & Fink, 2007). Tal reconhecimento tornou evidente a necessidade de um novo paradigma educativo, mais consonante com os desafios contemporâneos, o que tem consignado responsabilidades acrescidas aos distintos agentes educativos, em particular aos professores, que continuam a ser os principais depositários das expectativas sociais acerca da educação. Assim se compreende que as políticas educativas e curriculares, bem como as tendências reformistas que transportam, se direcionem para o interior das salas de aula, idealizadas como locais privilegiados de toda a ação educativa (Morgado, 2003).

Esta mudança paradigmática compele-nos a salientar alguns aspetos que lhe estão intimamente associados.

Desde logo, a delimitação do conceito de currículo, que deixa de ser visto como mero produto a consumir (Pacheco, 2005), passando a assumir-se como um *projeto-de-construção-em-ação* (Pacheco & Morgado, 2003), bem como dos programas curriculares, que deixam de ser entendidos como planos estritamente prescritivos e passam a ser concebidos como propostas de trabalho a concretizar na prática (Stenhouse, 1987), exigindo uma constante (re)construção por parte de todos os intervenientes.

Em segundo lugar, as vantagens que a Matemática proporciona no desenvolvimento dos alunos, dados os “benefícios de uma boa compreensão conceptual deste domínio, da necessidade do esforço e não apenas do talento para um bom desempenho”, como salienta o relatório final publicado, em 2008, pelo *National Mathematics Advisory Panel*, nos Estados Unidos da América (Gil & Ramalho, 2010, pp. 87-88).

Em terceiro lugar, o papel consignado aos professores que devem deixar de agir como meros *técnicos curriculares* e assumir-se como verdadeiros decisores curriculares (Pacheco, 2001), capazes de mobilizar os aprendentes e de promover condições que os envolvam na contextualização/reconstrução do currículo proposto a nível nacional, uma vez que ocupam um papel central no sistema educativo, esperando-se que se assumam como construtores dos próprios conhecimentos e se munam de capacidades e competências que lhes permitam integrar-se social e profissionalmente.

Por último, a função que a avaliação desempenha neste processo, tanto ao nível da monitorização dos programas curriculares, como das aprendizagens dos alunos, dada a sua importância na caracterização, compreensão e resolução de situações e/ou problemas inerentes ao sistema de ensino (Fernandes, 2008). Não devendo incidir apenas na prestação de contas, a avaliação é hoje entendida como um mecanismo facilitador de aprendizagens, o que revela o seu papel nuclear na fundamentação da tomada de decisões, na regulação dos processos educativos e na melhoria das práticas e procedimentos.

Os aspetos referidos, e que fundamentam a pertinência da avaliação do programa e das aprendizagens de Matemática para o 3.º CEB de 2007, surgem na sequência de projetos e investigações (trans)nacionais realizados nesse domínio, como, por exemplo, o PISA e o TIMSS, bem como trabalhos de Gil e Ramalho (2010) e de Ponte, et al. (2006), onde se enaltece a necessidade de uma avaliação contínua que estimule a aprendizagem, interligando currículo, pedagogia e avaliação, isto é, o que se ensina, como se ensina e como/para quê se avalia.

Globalmente, assiste-se à valorização de disciplinas nucleares (DL n.º 94/2011, de 3 de agosto) sobre as quais se concentram olhares, se realizam exames/provas (trans)nacionais e se fazem escrutínios públicos em torno de resultados. Indiscutivelmente, a Matemática tem vindo a ser uma dessas disciplinas que compelem atenções particulares. Na sequência de prestações menos satisfatórias dos alunos portugueses neste domínio, surge a implementação de diversas medidas – projetos (PAM, PMI e PMII) envolvendo diferentes ações de caráter formativo, implementação de um novo programa, em 2007, produção, certificação e adoção de novos manuais escolares –, procurando dinamizar uma alteração das práticas curriculares dos professores, de modo a envolverem os alunos na construção do saber. Atualmente, esta tendência persiste, nomeadamente com a adoção de metas curriculares para a aprendizagem, bem como por uma nova mudança de programa curricular, em 2012, reforçando-se o papel central desta disciplina nos currículos nacionais, até pelas avaliações externas a que são submetidos os alunos (MEC, 2013).

Por outro lado, de alguns trabalhos recentes sobre a avaliação das aprendizagens e dos programas de Matemática têm resultado entendimentos e recomendações. Antecedendo a implementação da revisão curricular de Matemática no ensino básico, que veio a acontecer com a adoção do programa de 2007, um estudo de Ponte *et al.* (2006) comparando cinco países europeus revelou algumas conclusões e recomendações. Entre outros aspetos, enalteceu a necessidade de incluir nas orientações curriculares aspetos relacionados com a avaliação de

conhecimentos, na conjugação entre procedimentos de avaliação formativa e sumativa. Outro estudo sobre o ensino da Matemática (Gil & Ramalho, 2010), ressaltou a importância da avaliação contínua no desempenho dos alunos, apontando, ainda, como conclusões, a necessidade de: assegurar qualidade nos primeiros anos de ensino; dar relevância e significado ao currículo para o aluno; centrar a pedagogia de ensino no aluno; selecionar tópicos a aprofundar; estabelecer metas e garantir a qualidade dos professores, através de uma seleção criteriosa na entrada da carreira docente. Para além destes, Fernandes (2011) conclui, também, que os processos de ensino-aprendizagem que resultam de práticas integradas de avaliação formativa são, geralmente, melhor sucedidos, porque envolvem os alunos no seu percurso de aprendizagem. A avaliação é, portanto, entendida como um poderoso processo que contribui para uma aprendizagem progressiva e dinâmica. Aceitando como crucial o papel do professor, torna-se proeminente discutir as suas reações às mudanças programáticas e analisar as formas como, nesses momentos, têm procedido à implementação e avaliação do currículo.

Tendo em conta a problemática em análise – *estudar que processos e práticas de avaliação do currículo de Matemática do 3.º CEB estão a ser implementados nas escolas* – este projeto de investigação norteou-se pelos seguintes objetivos gerais e específicos:

1. Avaliar o impacto do programa de 2007 ao nível das suas conceções e práticas dos professores do 3.º CEB.
 - 1.1. Conhecer as expectativas dos professores sobre esse programa.
 - 1.2. Verificar como é que os professores de Matemática do 3.º CEB valorizam as competências de decisão curricular que lhe estão atribuídas.
 - 1.3. Averiguar que processos e práticas de avaliação são privilegiados pelos professores na implementação do currículo de Matemática, no 3.º CEB.
2. Analisar os procedimentos de gestão curricular adotados num Agrupamento.
 - 2.1. Clarificar os papéis assumidos pelos professores no âmbito da gestão curricular dos programas de Matemática do 3.º CEB.
 - 2.2. Identificar que práticas de trabalho os professores privilegiam, quer ao nível da planificação e concretização das atividades, quer da conceção e/ou seleção de materiais didáticos e instrumentos de avaliação.
3. Caracterizar as práticas de avaliação das aprendizagens em Matemática, no 3.º CEB.
 - 3.1. Analisar as posturas assumidas pelos professores na operacionalização do currículo de Matemática do 3.º CEB.
 - 3.2. Verificar que recursos e materiais didáticos são utilizados pelos professores no decurso das atividades letivas.

3.3. Compreender de que forma(s) são utilizados os materiais e recursos selecionados / elaborados pelos professores na avaliação das aprendizagens dos alunos.

3.4. Averiguar que papéis são consignados aos alunos no desenvolvimento do currículo de Matemática, ao nível do 3.º CEB.

Finalmente, pretende-se com esta investigação apontar, de forma fundamentada, sugestões práticas e estratégias de implementação que conduzam à melhoria dos resultados de aprendizagem em Matemática, ao nível do 3.º CEB, podendo, eventualmente, ser contributos relevantes também para outros níveis de ensino e outras disciplinas.

Para dar resposta aos objetivos referidos, idealizámos um projeto de investigação envolvendo dois estudos distintos.

No primeiro estudo, a pesquisa desenvolveu-se num contexto alargado, ao longo do qual se auscultaram os professores de Matemática do 3.º CEB, das escolas públicas da Zona Norte do país. Procurámos conhecer perceções, intenções e experiências, tentando dimensioná-las em termos de reação ao documento curricular e como práticas avaliativas de aprendizagens. Esta tarefa permitiu-nos um conhecimento transversal e alargado das representações sobre processos e práticas de avaliação do currículo. Para o efeito, sensibilizámos escolas e professores para o preenchimento de um inquérito por questionário em formato de papel. Os dados recolhidos foram tratados estatisticamente, com recurso ao *software* SPSS, facto que concorre para poder qualificar esta como uma etapa de cariz quantitativo. Conscientes da importância de garantir credibilidade, procedemos previamente à validação do questionário e à constituição de uma amostra representativa da população.

No segundo estudo, a investigação incidiu no acompanhamento a quatro professores, dois de cada um de dois agrupamentos de escolas, tendo-se posteriormente optado realizar somente dois estudos de caso, por razões que à frente serão esclarecidas. Tratando-se de uma etapa mais próxima do terreno procurámos compreender as lógicas que caracterizam os processos e práticas de gestão curricular. Para tal, procedemos ao acompanhamento e observação sistemática, com recolha de notas de campo e análise das suas práticas em algumas atividades, tais como, reuniões, aulas e outras atividades promovidas. Procurando caracterizar as práticas de ensino e avaliação das aprendizagens a que recorrem os professores de Matemática do 3.º CEB, privilegiámos uma observação não participante no interior das salas de aulas, ao longo de, pelo menos, uma unidade temática. Esta etapa investigativa envolveu, também, a análise dos materiais e recursos utilizados, bem como a apreciação do(s) modo(s)

como decorrem a planificação e avaliação do trabalho desenvolvido. Este estudo consubstanciou-se numa abordagem qualitativa. A análise de conteúdo dos elementos recolhidos combinou métodos dedutivos e indutivos, permitindo que da leitura do *corpus* documental pudessem emergir categorias de análise, sem prejuízo do recurso a outras categorias que tínhamos pré-definidas.

Ao longo do trabalho fizemos uma revisão da literatura de referência, tanto para clarificar os caminhos teóricos e metodológicos a seguir, como para aprofundar o conhecimento da temática em análise e das orientações curriculares vigentes. Além disso, analisámos estudos recentes, com o intuito de contextualizar, relacionar e comparar os resultados desta investigação. Começámos por olhar para a Educação, na generalidade, por forma a construir uma visão clara da sua importância para as sociedades atuais, conhecendo perspectivas políticas e curriculares, umas passadas e outras contemporâneas. Quisemos, também, ter um cuidado de observar o papel que é atribuído à Matemática no seio da generalidade dos sistemas educativos atuais. Em momento posterior, refletimos sobre as práticas letivas, numa digressão pela ambiência da escola e das salas de aula, prestando uma atenção especial ao papel do professor, que seleciona modelos de ensino e potencia ou reprime os mecanismos de comunicação nos processos de ensino-aprendizagem. Finalmente, olhámos de perto as práticas de avaliação das aprendizagens, refletindo sobre as suas intenções e modalidades à luz das propostas vigentes no sistema de ensino português.

Por fim, não queremos deixar de salientar a importância que este trabalho teve no percurso formativo da investigadora, nomeadamente pela pertinência do tema escolhido, num contributo para o exercício da docência de Matemática ao nível de 3.º CEB e ES, bem como para o despertar do interesse pela investigação no campo das Ciências da Educação. Desejando que este trabalho se mostre objetivo, fizemos todos os esforços para o vincular a técnicas sistemáticas e rigorosas, seguindo um plano metodológico que considerámos consistente e respeitando os princípios éticos de investigação.

Este trabalho organiza-se em duas partes. Numa primeira parte, daremos conta de aspetos do enquadramento teórico que consideramos para a investigação desenvolvida, Chamamos-lhe de ‘cruzamento de olhares’ por termos recorrido a diferentes conceptualizações sobre a Educação, a Escola e a Avaliação, onde a Matemática é abordada como um elemento dos currículos atuais que tem reconhecido destaque neste nosso trabalho. Na segunda parte, apresentamos o enquadramento metodológico e empírico a que recorreremos, terminando com

uma seção dedicada à discussão de dados, em cruzamento com outros que decorrem de conclusões de outras investigações a que tivemos acesso. Optámos por uma breve narrativa de considerações finais, como forma de encerrar este trabalho, ao que apenas se seguem as referências bibliográficas. Todos os instrumentos referidos constam de anexos a este trabalho.

PARTE 1

Um cruzamento de olhares pela Educação, Escola e Avaliação

CAPÍTULO I

UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO E O CURRÍCULO

A Educação, como um contributo para o equilíbrio e desenvolvimento das sociedades atuais é um aspeto que fomos impelidos a salientar, no desenvolvimento deste primeiro capítulo. A conceptualização da educação e do currículo tem uma relação direta com as ações e decisões a que assistimos nas instituições de ensino. Por essa razão, registamos olhares de diferentes autores e fizemos uma breve revisão das realidades do nosso país, nos últimos tempos. No mesmo seguimento, estruturámos ideias que explicitem o papel da Matemática nos currículos escolares e recuperámos o percurso recente que esta disciplina tem seguido, no ensino básico português, nos tempos recentes.

1. A escola ao serviço da sociedade

Para explicitar a importância da escola na vida das sociedades atuais, começaremos por entender o percurso histórico pelo que passou, as finalidades e funções que lhe foram incumbidas, bem como as políticas educativas inerentes.

Breve perspetiva histórica

Em tempos distantes, cabia em exclusivo às famílias o investimento quer na educação das suas crianças, quer na transmissão de valores culturais, quer ainda na preparação para o exercício de um qualquer ofício e/ou profissão. Seguiram-se épocas em que a formação de elementos do Clero, de juristas e de outros funcionários de administração pública começou a acontecer, constituindo-se as primeiras escolas com acesso restrito. Nessa altura, a maioria das pessoas mantinha-se analfabeta, numa dedicação ao trabalho do campo e sem acesso ao saber. Épocas históricas como o Iluminismo, a Revolução Francesa e, posteriormente, a Industrialização marcaram mudanças de mentalidades que conduziram ao despertar da ideia de criação de um sistema público de educação.

O racionalismo, corrente de pensamento típico dos filósofos iluministas, define o ser humano pela sua capacidade pensante. O acesso à instrução e à cultura são reconhecidos como indispensáveis para iluminar a razão, tornando o ser humano apto à racionalidade que o define e

distingue dos restantes seres. A Revolução Francesa trouxe-nos o pensamento liberal, segundo o qual todo o cidadão tem direito a participar na discussão e decisão dos problemas da sociedade. Para tal, importa que seja esclarecido e isso requer o domínio de alguns aspetos tais como leitura e competências de cálculo. A Revolução Industrial ofereceu uma perspetiva diferente de trabalho no qual a maquinaria se torna o recurso privilegiado. Competências de leitura, para seguir instruções de produção; competências de escrita, para fazer os registos necessários sobre produtos; e competências de cálculo, para contabilizar produções, fazem parte das prioridades a concretizar nessa altura. Por outro lado, como resultado das dinâmicas da industrialização, as famílias começam a estar, progressivamente, mais tempo fora das suas casas, e a educação das crianças torna-se mais dificultada (Pacheco, 2005). Dai a necessidade de criação de um sistema organizado que apoiasse a educação dos cidadãos, um ensejo a que não é alheia à crescente valorização da educação um pouco por todo o mundo. A esse respeito, na Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU, 1948), no ponto 2 do artigo 26.º, defende-se que:

A educação deve visar à plena expansão da personalidade humana e ao reforço dos direitos do homem e das liberdades fundamentais e deve favorecer a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e todos os grupos raciais ou religiosos, bem como o desenvolvimento das atividades das Nações Unidas para a manutenção da paz.

Numa perspetiva de desenvolvimento das potencialidades do ser humano, a educação tem sido idealizada como um ato intencional que deve ocorrer de forma holística (Barros de Oliveira, 2010). Importa, por isso, abarcar e integrar variadas facetas do indivíduo na educação oferecida pelas escolas – numa preocupação de educar para a atitude moral, cívica, ambiental, rodoviária, de saúde, de consumo, de sexualidade, entre outros (Alonso, 2002).

Um pouco por todo o mundo, os sistemas educativos ganham grande importância, a variados níveis. Ao nível da Comissão Europeia, em 2010, o Conselho da Europa sobre a educação declara que: “A educação desempenha um papel essencial na promoção dos valores fundamentais do Conselho da Europa – a democracia, os direitos humanos e o Estado de Direito – e na prevenção de violações dos direitos humanos” (CE, 2010). Mais recentemente, o atual presidente, Jean-Claude Juncker, em discurso, lança a premissa de um investimento centrado “nas infraestruturas, nomeadamente nas redes de banda larga e redes de energia, bem como nas infraestruturas de transporte em centros industriais, na educação, investigação e inovação,

nas energias renováveis e na eficiência energética” (CE, 2014b); indiciando que a educação pode aspirar a ocupar um lugar de privilégio nas agendas políticas europeias.

Finalidade e funções da escola

Ao longo dos tempos, na educação escolar foram depositadas diferentes tipos de esperanças. Durkeim (1972) atribuía à escola um ofício integrador, atribuindo-lhe a missão de transmitir conhecimentos, técnicas, crenças e sistemas de valores, num contributo para a integração do indivíduo na sociedade. Segundo essa ótica, a educação entendia como primeiro fundamento para um sistema educativo os interesses de integração dos indivíduos nas estruturas sociais existentes, ao invés do desenvolvimento do indivíduo em si mesmo. Também Estrela (2002, p. 17) exhibe um olhar similar ao referir que à educação cabe o papel de “inserção do indivíduo numa sociedade que se pretende ordenada e harmónica”. Esta defesa é reforçada na obra *Análise Social da Educação*, onde Arroiteia (1991, p. 6) expressa uma visão demasiado durkheimiana, considerando que “a educação deve responder, antes de mais, às necessidades sociais”.

Com a emergência da Teoria do Capital Humano, a educação é vista como um elemento contributivo para o desenvolvimento económico. Entende-se que os indivíduos instruídos estarão mais aptos a contribuir para o aumento da produtividade, condição necessária para o rápido crescimento económico. Por essa razão, defende-se afincadamente a criação de sistemas de educação pública (Pacheco, 2001). Esta premissa é igualmente encontrada, por exemplo, num documento da OCDE, onde se sintetizam as conclusões de um estudo com 76 estados, referindo a educação como um importante contributo para o aumento da riqueza dos países (Hanushek & Woessmann, 2015). A escola não se resume, portanto, a um fenómeno social, sendo idealizado também como um contributo económico importante, pelo que se defende “articulação entre a escola e o sector produtivo, circunstância que facilitará não só uma maior capacitação profissional, mas ainda uma maior abertura à inovação e ao desempenho de novas atividades ligadas ao exercício de uma profissão” (Arroiteia, 1991, p. 57).

Porém, estas ideologias que vão fundamentando o papel das escolas nas sociedades vão sendo criticadas. Algumas abordagens apontam para os interesses individuais como sendo aqueles que devem consubstanciar o processo de ensino-aprendizagem. A esse propósito István Mészáros (2005, p. 47) lança uma inquietação: “A aprendizagem conduz à autorrealização dos indivíduos, ou está ao serviço da perpetuação da ordem social?”. Em resposta a esta questão, o

autor assume a defesa clara de que a educação não deverá centrar os seus objetivos na qualificação para o mercado de trabalho, antes legitimar interesses dominantes, numa preparação para a vida, devendo também apostar-se na educação continuada, numa prática de autogestão dos indivíduos.

Esta tensão sobre o papel de um sistema educativo na sociedade encontra-se nos discursos de diferentes estudiosos. Young (2007) defende a diferenciação do conhecimento como contributo para a democratização da estrutura social, desde que seja garantida a igualdade de oportunidades a todos os cidadãos. Para que isso seja viável, é necessário que não se desprezem os conhecimentos locais, decorrentes das experiências de vida, e que a escola ofereça aquilo a que chama de *conhecimento poderoso*, que não estará ao alcance da maioria dos indivíduos no meio familiar. A escola é entendida como estando ao serviço da mobilidade social, acreditando-se que a educação escolar dará oportunidades de ascensão na estrutura social a todos os indivíduos, apoiando-se no mérito das capacidades inatas e do desenvolvimento das mesmas em resultado do trabalho individual (Bourdieu & Passeron, 2001).

Em idêntica linha de pensamento, Heyneman (2010) identifica três princípios que considera essenciais para a continuidade das políticas educativas. Em primeiro lugar, que o sistema educativo não seja subdividido em setores (por exemplo, ensino básico separado de ensino superior), na medida em que apostas diferentes para cada um deles podem recair em prejuízo de outros e fazer perder o sentido de identidade. Em segundo lugar, refere-se às finalidades da educação e, numa crítica à valorização dos propósitos produtivos, afirma que “a comunidade de desenvolvimento deve justificar o acesso universal e a qualidade da escola pública pela necessidade de manutenção da coesão social e de defesa da segurança nacional, e não somente na base do capital humano” (Heyneman, 2010, p. 520). Por fim, o autor defende que ao Estado compete financiar e estimular o desenvolvimento dos sistemas educativos.

Em momentos de reformas educativas, cabe aos decisores políticos decidir que cidadão deve a escola formar, atribuindo-lhe um determinado conjunto de propósitos, que irão nortear as práticas educativas. De um modo geral, têm sido identificadas cinco finalidades atribuídas à escola e que sintetizamos na Tabela 1.

Tabela 1: Finalidades atribuídas à escola (Cabanas, 1989).

Instrutiva	Transmissão de conhecimentos e técnicas.
Socializadora	Divulgação de valores, atitudes, hábitos e padrões de comportamento socialmente recomendados.
Personalizadora	Estimulação do desenvolvimento das potencialidades dos indivíduos e promoção da sua autorrealização.
Produtiva	Aquisição do saber para fazer, atitude necessária ao ingresso no mercado de trabalho.
Igualizadora	Contribuição para a igualdade de oportunidades sociais de todos os indivíduos.

Em Portugal, encontramos expressos estes mesmos propósitos na Constituição da República Portuguesa que, no ponto 2 do artigo 73.º do capítulo III, institui o direito à educação e cultura, numa ótica igualizadora, procurando ser uma contribuição para: a defesa da igualdade de oportunidades; e a superação das desigualdades económicas, sociais e culturais. Numa perspetiva personalizadora e, simultaneamente, socializadora, a Constituição determina que seja garantido o desenvolvimento da personalidade e do espírito de tolerância, de compreensão mútua, de solidariedade e de responsabilidade. E, por fim, ao serviço de uma finalidade produtiva, o mesmo diploma legal considera que a educação deve concorrer para o progresso social, capacitando os indivíduos para a participação democrática na vida coletiva.

No seguimento do normativo anterior, a Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro) reforça estes fundamentos, projetando um país investidor no seu sistema educativo, aqui entendido como conjunto organizado de estruturas e de ações diversificadas, pelas quais se garante, a todos os cidadãos, o direito de acesso à educação, cumprindo uma finalidade igualizadora, como forma de “favorecer o desenvolvimento global da personalidade”, numa lógica personalizadora, “o progresso social”, numa ótica produtiva, e insistindo no propósito igualizador de “democratização da sociedade” (ponto 2 do Artº 1 da Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro).

Assim, enquanto organização social, são atribuídas à escola funções variadas. Por um lado, a transmissão cultural é uma condição necessária para assegurar a consolidação de um património e de uma condição social, bem como a adaptação dos indivíduos ao grupo social. Por outro, e sendo a divisão do trabalho uma característica fundamental das sociedades, torna-se necessário dotar os indivíduos, não só de uma formação básica que proporcione os instrumentos

gerais a toda a atividade, mas também uma formação técnica orientada para a especialização laboral. Referimo-nos a uma vertente económica da educação nas sociedades modernas (Pacheco, 2001). Do ponto de vista político, a escola deve promover, nos indivíduos, o sentido de dever e de lealdade, inculcando a consciência de serviço nas questões da vida em comunidade. Importa, também, que o sistema educativo forneça ferramentas que orientem os indivíduos numa distribuição ao longo da pirâmide de estratificação social, ao selecionar os mais aptos, entre toda a população, numa lógica de seleção social. Esta faceta é importante na medida em que, baseando-se na inteligência e em certos traços de caráter, se assegura a necessidade de dirigir a sociedade no futuro. Por fim, as sociedades têm necessidades de manutenção da estabilidade e coesão, mas também a necessidade de mudança – sejam elas de ordem técnica, política e/ou artística. Desta forma, a educação é um importante contributo para a promoção do progresso humano, na medida em que pode contribuir para a formação de agentes de inovação, preparados para conviver com a mudança (Musgrave, 1994).

Porém, à escola são feitas atualmente novas exigências, resultantes da necessidade de adaptação aos tempos modernos. A propósito disso, Formosinho (2009) justifica esta nova realidade com aquilo que denomina de ‘advento da escola de massas’, tomando atualmente esta organização uma representação conflituosa, numa crise que enaltece as diferenças entre a escola de hoje, para todos, com a escola para alguns, de tempos anteriores à década de setenta. Muitos problemas se colocam atualmente: “A escola de massas importou os problemas sociais do trabalho infantil, da delinquência juvenil, da violência marginal, do consumo da droga, para além dos conflitos entre grupos sociais” (Formosinho, 2009, p. 168). Na continuação desta discussão, o mesmo autor elenca quatro novas tarefas que à escola têm vindo a ser atribuídas, e que apresentaremos de seguida.

Em primeiro lugar, sendo uma instituição de frequência obrigatória, há a exigência de facilitar o acesso à escola, por exemplo, pensando o modo como ocorre o transporte de alunos, evitando o abandono escolar. Por outro lado, a permanência no espaço escolar tem de acontecer em segurança, levando a valorizar tarefas de vigilância, de ocupação de tempos livres e de promoção de ações que visem a prevenção de comportamentos disruptivos.

À escola são, igualmente, atribuídas funções inerentes ao apoio pessoal dos alunos em variadas nuances: apoios pedagógicos, psicológicos, de orientação vocacional, entre outros.

Para garantir quer a frequência, quer os bons desempenhos dos seus alunos, a escola precisa dar um apoio próximo às famílias, monitorizando dificuldades sociais e económicas, na

criação de mecanismos de cooperação. Desta feita, será uma contribuição direta para a promoção do desenvolvimento da comunidade local.

Finalmente, e atendendo à diversidade de atores e às mudanças sociais, científicas e tecnológicas, no seio da escola precisam disponibilizar-se apoios ao ensino e à formação contínua de professores.

Política educativa

Numa ótica global, a escola insere-se num conjunto dinâmico onde as decisões de ordem política condicionam, necessariamente, as possibilidades de ação das organizações escolares. Não só pelas funções que lhes atribuem, mas também pelas condições relacionadas com recursos materiais e humanos que lhes oferece. Quer-se com isto dizer que, nesta dinâmica, se encontram duas variáveis. Aquela que se prende com os órgãos legislativos (Parlamento) que determinam os direitos educativos dos cidadãos. E as que se relacionam com órgãos executivos (Governo) que criam as condições para a concretização desses direitos, na proposta de uma oferta mais ou menos ampla de serviço educativo (Morgado, 2000). Na fundamentação destas decisões políticas, importa que a reflexão se faça em torno da população, atendendo às suas heranças culturais, históricas, demográficas, entre outras, bem como do sistema económico, numa gestão acautelada dos recursos existentes, bem como dos planos de desenvolvimento traçados (Cabanas, 1989). Assim se compreende que, no relatório elaborado pela equipa de trabalho da Comissão Europeia, divulgado em 2015, que faz uma revisão para a prevenção e correção de desequilíbrios macroeconómicos no nosso país (CE, 2015), a fragilidade dos baixos recursos económicos, bem como a dificuldade de negociações com associações profissionais (sindicatos e outras associações de professores), se refletem como determinantes para o sistema educativo português.

Nos tempos atuais, vivemos à luz de uma agenda europeia, com metas bem definidas a que queremos dar resposta. Entre outros, *os objetivos estratégicos para a Europa 2020* (CE, 2011) levam o país a esforços para acompanhar o desenvolvimento pretendido. No que à educação diz respeito, em 2014, encontrámos a Comissão Europeia, numa comunicação sobre o *Estado Atual da Estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*, a evidenciar Portugal como um país aquém do cumprimento dos objetivos definidos, em particular para a redução da taxa de abandono precoce do ensino e formação e para a taxa de conclusão de ensino superior, porém com uma evolução positiva comparativamente às

situações no ano de 2000. Esta conjuntura prendia-se com a definição de objetivos muito ambiciosos (vejamos, por exemplo, que Portugal aspira a uma taxa de 66% de conclusão do ensino superior, ao passo que a Itália ambiciona somente 26%) o que levou a que as projeções apontassem para uma situação de incumprimento na meta final, em 2020 (CE, 2014c). Já em 2015, a mesma Comissão vem reconhecer o esforço de Portugal em políticas de educação e formação profissional, pela implementação de reformas educativas que visem a melhoria, atendendo aos declarados baixos rendimentos dos seus estudantes, quando comparados com os restantes países da União Europeia. Salientou-se a existência de perfis de competências bem definidos, em particular, com vista ao desenvolvimento de competências de Língua Portuguesa e de Matemática (CE, 2015). No seio destas dinâmicas é, atualmente, indiscutível a defesa da educação como estando ao serviço do desenvolvimento de um país; importando, por isso, colocá-la numa posição de intervenção prioritária.

Na teia do sistema educativo, os professores são reconhecidos como elementos determinantes ao serviço da escola. O ensino é uma atividade que exige decisões de vária ordem (pedagógica, metodológica, relacional) impondo-se um investimento na formação dos seus agentes, para lá das competências científicas, mas também ao nível dos seus modos de pensar e de agir com vista a transformar a sociedade. Na Finlândia, por exemplo, e atendendo ao crescente aumento de imigrantes e de crianças com dificuldades, destaca-se atualmente a necessidade de os professores desenvolverem competências “profissionais e éticas” para que ajam em conformidade com os princípios do seu país (Tirri, 2014, referido por Conselho Nacional da Educação, 2014, p. 272). O papel do professor, como agente educativo, depende das políticas educativas que sustentam o sistema educativo, aspeto que será abordado com maior detalhe mais à frente.

Igualmente dependente de decisões de natureza política está a avaliação, na medida em que decorre de um consórcio de ideias distintas, por parte de diversos intervenientes. As decisões inerentes a qualquer processo avaliativo estão dependentes dos fundamentos que lhe são atribuídos, quer no âmbito do sistema educativo, quer no âmbito da escola, quer, ainda, no âmbito da própria sala de aula. No âmbito do nosso trabalho, a reflexão centra-se na avaliação das aprendizagens dos alunos, pelo que somos levados a corroborar a ideia de que “um sistema de avaliação das aprendizagens num dado país será, antes de mais, uma questão política que, naturalmente, terá relações mais ou menos complexas, mais ou menos evidentes, com o conhecimento, com as teorias” (Conselho Nacional da Educação; 2014, p. 293).

Em Portugal, ao longo dos últimos cinquenta anos, assistimos a mudanças significativas no modo como a avaliação das aprendizagens tem sido encarada em termos políticos. Na época do Estado Novo, a avaliação servia somente para classificar alunos com vista a decidir acerca da sua progressão académica. No final de ciclo, os alunos eram submetidos a avaliações externas que determinavam a sua aprovação ou não, sendo a avaliação interna completamente desprezada, era apenas relevante para transitar dentro do mesmo ciclo ou determinar que alunos poderiam ser admitidos a exame. A partir de 1974, a avaliação interna passou a ser mais valorizada e a funcionar ao serviço de uma escola inclusiva e democrática. Mas, só em 1992, por decisão política, a avaliação passa a ser idealizada numa lógica formativa e são definidas as bases da avaliação das aprendizagens que se faz no nosso país (DN n.º 98-A/92 de 20 de Junho). A avaliação passa a ser entendida ao serviço da melhoria do trabalho dos professores e das aprendizagens dos alunos. Porém, nas práticas de sala de aula, a tão propalada avaliação formativa parece não ter peso que lhe é concedido nos documentos curriculares vigentes, mantendo-se, em Portugal, um olhar predominante para a avaliação das aprendizagens ao serviço da classificação. É nesse sentido que Fernandes (2013) considera que as políticas públicas devem assumir um papel ativo na introdução destas dinâmicas, de forma a apoiar o desenvolvimento dos conhecimentos dos seus alunos.

2. O currículo ao serviço da escola

Derivando da palavra latina *curriculum*, o significado inicial do termo currículo relaciona-se com a ideia de uma pista de corrida. No século XVI, João Calvino terá usado o termo “currículo” para imprimir a ideia de trajetória, viagem, transformação, ou seja indo além da ideia de um mero conjunto de conhecimentos (Pacheco, 2001). Já lá vão, portanto, pelo menos, cinco séculos em que a palavra é empregue, sendo que, na primeira dicionarização, surge como sinónimo de um curso regular de estudos. A sua utilização mais frequente, e aproximada do significado atual, remonta ao início do século XX. Exemplo disso foi a publicação de Dewey, em 1902, nos Estados Unidos da América, que intitulou de *The child and the curriculum* (*idem*, 2001).

Na sequência da industrialização, nos Estados Unidos da América, terá, pela primeira vez, surgido o currículo como objeto de estudo e reflexão. Na altura, assistia-se à tendência para a massificação da escola. Era importante refletir sobre a sua finalidade e o modo como a escolarização deveria acontecer. Em consequência disso, Franklin Bobbitt publica, em 1918, a

obra *The curriculum* e mais tarde, em 1924, *How to Make a Curriculum*, que vêm despertar para um novo entendimento do currículo como um conjunto estruturado de resultados de aprendizagem que são pretendidos, cuja construção obedece a um campo de conhecimento específico (Paraskeva, 2000). É, então, que algumas pessoas começam a desenvolver trabalhos pensando em racionalizar um processo de construção, desenvolvimento e avaliação de currículos. A ideia de currículo prendeu-se a preocupações de organização e método tendo também começado a ser utilizada, em países europeus, por influência da literatura educacional americana (Tadeu da Silva, 2000).

Começamos por distinguir dois conceitos, o de currículo e o de didática, que se por vezes se mostram díspares, outras existem em que coabitam e se confundem. Usando a perspectiva de Pacheco (2005, p. 21), “o currículo ligar-se-á ao estudo dos processos e práticas pedagógicas institucionalizados; a didática relacionar-se-á com o estudo dos elementos substantivos ou nucleares do currículo”. Segundo o autor (*idem*), os dois termos têm leituras distintas, alheando-se do conceito de currículo as questões ligadas aos processos de implementação. Porém, a tendência atual, na busca de significado para currículo, não é para isso que aponta. No espaço do currículo não é de esperar que se chegue ao pormenor da prática e da metodologia, essa tarefa é deixada para a didática. Mas, a reflexão sobre os procedimentos inerentes à abordagem do conhecimento, exploração dos conteúdos e promoção de desenvolvimento de competências cabe como mais uma das preocupações dos estudos curriculares.

2.1. Conceito de currículo

Ao longo dos tempos, a noção de currículo foi sendo apontada em direções nem sempre semelhantes. O entendimento que cada autor tem sobre o seu significado vai ao encontro das teorias que aborda e das que defende no seu discurso curricular. Em todas elas, parece manter-se a ideia de que o currículo é sempre fruto de uma seleção, na medida em que, num aglomerado de conhecimentos, são escolhidos apenas alguns para fazerem parte do que se pretende que ele constitua (Paraskeva, 2000).

Para Bobbit (1918, citado por Tadeu da Silva, 2000, p. 11), “o currículo é visto como um processo de racionalização de resultados educacionais, cuidadosa e rigorosamente especificados e medidos”. Nesta conceção, entende-se a escola como uma empresa onde os alunos não passam senão de um mero produto fabril. Nessa perspetiva, sugere-se que se

apontem, com precisão, os objetivos, os métodos e os procedimentos. Destes decorrerão resultados que podem ser mensurados pelas prestações dos aprendentes. Trata-se, por isso, de um processo mecânico, industrial e administrativo.

Partilhando desta ideia de currículo, nas décadas de quarenta e cinquenta, Ralph Tyler desenvolve trabalhos de relevância que dominaram, durante décadas, o campo de estudos do currículo. Salienta-se a obra *Basic principles of curriculum and instruction* (1949), considerada, ainda hoje, um manual de referência no âmbito destas matérias. Na tentativa de desenvolver uma base de consideração, análise e construção de currículos, sugere uma proposta teórica centrada em quatro aspetos essenciais: objetivos, atividades (experiências educacionais a oferecer), estratégias (modos de implementar as atividades e organizar as experiências educacionais) e avaliação (verificar se os objetivos foram alcançados). Esta é, ainda, maioritariamente adotada nas escolas dos nossos dias, o que permite afirmar que a *lógica tyleriana* continua a ser a marca de qualidade de muitos processos educativos.

A ideia de sistematização é também destacada por Taba (referido por Pacheco, 2001), salientando a importância de um planeamento do ensino e a estruturação rigorosa de um referencial de atuação com vista à consecução de objetivos a serem avaliados. Nas formas de pensar o currículo, estes e outros autores, destacam um carácter tecnicista muito voltado para o produto final. Goodson (1997, p. 86) assume posição contrária ao afirmar que:

uma certa uniformidade no currículo das escolas resultava da dupla necessidade de encontrar um lugar para as muitas disciplinas que competiam pelo tempo no currículo e da necessidade de ensinar estas disciplinas de tal modo e a um nível tal que assegurasse o êxito no exame final.

Surge, entretanto, um novo entendimento do conceito de currículo. Este defendido por teóricos como Schwab, Smith, Foshay, Rugg, Caswell, Stenhouse, Sacristán, Zabalza e Kemmis (Pacheco, 2005). Esta perceção baseia-se na prática, nas vivências dos aprendentes e na inter-relação entre o que se aponta como intenções prévias e aquilo que as condições permitem aplicar-se (Sacristán, 2013). Com isto se pretende dizer que o currículo para além de um corpo de conhecimentos é também um espaço de múltiplos agentes, numa dinâmica de constante (re)construção. O autor (*idem*) considera que o currículo resulta de uma interseção de práticas diversas que, por norma, dificultam a interligação entre a teoria e a prática. Assume, portanto, uma postura flexível de adequação aos indivíduos, aos espaços, às instituições, concordando com Stenhouse (1984, citado por Pacheco, 2005, p. 33) de que “Um currículo é uma tentativa

de comunicar os princípios e aspetos essenciais de um propósito educativo, de modo que permaneça aberto a uma discussão crítica e possa ser efetivamente realizado”. Entende-se, assim, o currículo como um percurso de aprendizagens institucionalizadas e vividas pelo aluno, o que permite a Pacheco e Morgado (2003) designarem-no como um *projeto de construção em ação*, que precisa de se adequar ao contexto social em que se insere, numa interdependência de processos no interior e exterior da escola.

Não obstante as perspectivas teóricas que analisámos e a riqueza de trabalhos realizados neste domínio, o DL n.º 139/2012 de 5 de julho, propõe a seguinte definição de currículo, no âmbito das políticas curriculares nacionais:

entende-se por currículo o conjunto de conteúdos e objetivos que, devidamente articulados, constituem a base da organização do ensino e da avaliação do desempenho dos alunos, assim como outros princípios orientadores que venham a ser aprovados com o mesmo objetivo (ponto 1, do art.º 1.º do Cap. I do DL n.º 139/2012, de 5 de julho).

Ainda que esta seja a definição oficialmente aceite, não podemos deixar de reconhecer que se trata de uma definição demasiado redutora de currículo porque circunscrita apenas aos conteúdos e objetivos em torno dos quais o mesmo se deve estruturar. Perfilhamos, por isso, a definição proposta por Roldão (2000, p. 11) que idealiza o currículo como um “resultado de uma construção social” que corporiza um conjunto de “aprendizagens que se considera socialmente necessário” para um certo grupo, numa dada época.

2.2. Desenvolvimento Curricular

Em conformidade com a conceção de currículo, também a ideia de desenvolvimento curricular se apresenta distinta. Quando o currículo se entende como um plano de ação com vista à obtenção de um produto final, então o desenvolvimento curricular percorre três patamares: a elaboração, a implementação do plano e a avaliação. Em contrapartida, quando se entende o currículo como um percurso prático, entende-se que esta separação em três momentos não se define. Eles acontecem numa negociação constante entre todos os atores educativos, em cada contexto em que o currículo é decidido.

À parte destas conceções de raiz, é aceite que o desenvolvimento curricular incorpora uma dimensão pessoal e uma outra relacionada com a tomada de decisões. De acordo com Pacheco (2005), pode caracterizar-se o desenvolvimento curricular por cinco aspetos essenciais:

- (1) Trata-se de um processo interpessoal. Nele interagem diferentes atores que têm perspectivas e poderes de decisão próprios.
- (2) É um processo político, onde as negociações acontecem a vários níveis: nacional, regional e local, com poderes de intervenção particulares.
- (3) Por corresponder a interesses, valores e ideologias de pessoas, no exercício dos seus papéis de intervenção, é um processo social.
- (4) Os diferentes atores agem em articulação, pelo que se trata de um processo de colaboração e cooperação.
- (5) Não é um processo intrinsecamente ligado a tomada de decisões de amplo alcance, é antes um sistema onde as decisões acontecem em resposta a problemas específicos, com movimentos ligeiros e graduais.

Em qualquer das concepções, o desenvolvimento curricular é um processo complexo na medida em que exige a reflexão das ideias, nomeadamente no que concerne à correspondência, ou não, entre o que são as intenções do currículo e aquilo que é a realidade do mesmo. É nesse sentido que Pacheco (2005, p. 46) afirma que “esta relação da intenção com a prática pode ser vista, por um lado, como a base para a definição de currículo e, por outro, pode ser questionada como os pontos de partida e chegada do desenvolvimento curricular”.

Tratando-se de um processo contínuo de tomadas de decisão, o desenvolvimento curricular, de acordo com a classificação de D'Hainaut (1980, citado por Pacheco, 2005, p. 50), envolve a articulação de três campos de ação: (1) num âmbito macro, abarcando o sistema de ensino do país, encontramos a administração central; (2) num nível meso, olhando as práticas de escolas e agrupamentos, tem-se a administração de gestão organizacional, nos diferentes estabelecimentos de ensino; e, por fim, (3) numa dimensão micro, aproximando o olhar até ao espaço da sala de aula, campo de ação por excelência, chegamos à realização do processo de ensino-aprendizagem. Num percurso entre estes três contextos, o desenvolvimento curricular atravessa diferentes fases. Em todas elas, o currículo perspectiva-se como uma construção política, mobilizando capacidades de autonomia, sendo reconstruído em processos de tomada de decisão pelos diferentes intervenientes.

Num primeiro momento, e de acordo com diferentes autores, podemos encontrar o que se designa como *currículo prescrito* (Sacristán, 2013), *oficial* (Goodlad, 1979) ou *escrito* (Goodson, 1996). Esta é a etapa que ocorre ao nível da administração central, com a elaboração de planos curriculares, prescrições de programas, seleção de conteúdos, orientações metodológicas, etc. Esses virão a ser adotados pelas diferentes instituições organizacionais escolares.

Numa segunda fase, assiste-se a um processo de hermenêutica, através do qual, por diferentes meios, o *currículo prescrito* é interpretado e feito chegar aos professores. Este processo ocorre, em particular, através da elaboração dos manuais e de outros livros escolares. Sacristán (2013) refere-o como *currículo apresentado*. Este não tem de ocorrer necessariamente, na medida em que um professor pode negar-se a seguir interpretações de outros e orientar, exclusivamente, o seu trabalho por diretrizes oficiais, emanadas nos documentos publicados pela Administração Central. Porém, esta será em boa verdade uma minoria já que “os professores trabalham mais com os textos didáticos do que com os programas” (Pacheco, 2010, p. 85). Aliás, Nóvoa (1999, p. 7) critica esta situação ao considerar que “a pobreza atual das práticas pedagógicas, fechadas numa conceção curricular rígida e pautadas pelo ritmo de livros e materiais escolares concebidos por grandes empresas, é [uma] face do excesso do discurso científico-educacional”.

Ao nível das escolas, é habitual a realização de todo um trabalho de programação e planificação do currículo. Habitualmente, este acontece, numa primeira fase, em grupos de trabalho de professores, depois numa condição mais individual, de planeamento do respetivo trabalho. Trata-se de adequar o currículo ao contexto em causa, ou seja, fazer uma territorialização do mesmo. Sacristán (2013) chama a esta fase a do *currículo moldado* e Goodlad (1979) usa antes o termo *currículo percebido*.

No contexto da sala de aula, há um conjunto de experiências educativas que são proporcionadas aos alunos, que trabalham objetivos e conteúdos, usando metodologias e atividades particulares. É o *currículo operacional*, termo sugerido por Goodlad (1979). Conhecem-se, também, para esta fase do desenvolvimento curricular as designações de *currículo real* (Perrenoud, 1995) ou *currículo em ação* (Sacristán, 2013). Este, estando dependente do currículo moldado pelo professor, depende também dos recursos disponíveis, das dinâmicas das turmas, dos contextos do imediato.

Em resultado das interações didáticas e pedagógicas, alunos e professores têm uma consciência (mais ou menos clara) do conjunto de conhecimentos que, tendo sido passados aos aprendentes, foram, de facto, apropriados por estes. Esta fase do currículo não tem, muitas vezes, correspondência de equivalência com o currículo prescrito. Trata-se do *currículo realizado* (Sacristán, 2013) ou *currículo experiencial* (Goodlad, 1979).

Durante o processo e na sua fase final chega a altura de avaliar: alunos, professores, planos curriculares, manuais, etc. É a fase do *currículo avaliado* (Sacristán, 2013). Importa,

ainda, referir a existência de uma outra expressão de currículo. Como acabamos de ver, o *currículo formal*, como material escrito, representa apenas uma dimensão do currículo. O quotidiano de uma sala de aula tem grande influência na determinação daquilo que chega aos aprendentes. Muitas outras são as manifestações que chegam aos alunos no dia-a-dia, fazendo com que se vivencie processos dinâmicos de reconstrução. Decorrentes de espaços, ambientes, indivíduos, o processo de ensino-aprendizagem é atravessado por mecanismos de reformulação que promovem uma dimensão curricular, habitualmente designada de *currículo oculto*. Esta é uma dimensão escondida, latente, que não é revelada. O que os alunos aprendem na escola não se resume ao que está claramente registado numa planificação. Fruto de interações entre os diferentes atores, nos mais variados contextos, decorrente do modo como se organizam processos, ou até mesmo o funcionamento geral da escola, pode promover-se o surgimento de conhecimentos nos espaços escolares, mesmo sem que estes estejam previamente prescritos. São exemplos desta dimensão do currículo os papéis sociais, as atuações em conformidade com o género, as atitudes perante o mundo e a sociedade, e por aí adiante (Marcondes, 2015).

Em suma, entende-se o desenvolvimento curricular como “processo contínuo e dinâmico de negociação de sentidos” (Peralta, 2002, p. 17) entre: (i) a teoria e a prática; (ii) o currículo prescrito, apresentado e o realizado; (iii) entre a cultura escolar e experiencial de professores e alunos. Importa que o currículo se consubstancie em práticas de “interpretação, investigação, reflexão e decisão em vários níveis e dimensões da atuação”. Para tal, todos os agentes envolvidos são chamados à sua (re)construção, sendo indiscutível o papel privilegiado do professor para a sua conceção e realização.

2.3. Caminhos para a elaboração curricular

A elaboração de um currículo pode socorrer-se de quatro fontes de inspiração ou quatro pressupostos, como aponta Pacheco (2005): a sociedade, o aluno, a cultura e/ou a ideologia.

De Landsheere e De Landsheere (1983, citados por Pacheco, 2005, p. 58), alertavam para o facto de que “a análise das exigências da sociedade mãe constitui o primeiro tempo da definição dos alvos da educação”. Também esta visão está patente na obra *A construção social do currículo* de Goodson (1997), que aponta como clara necessidade que os interesses sociais devam ser impressos nas construções curriculares. Segundo Pacheco (2001, p. 52), “o currículo perspectiva-se como um instrumento socialmente válido, visto que a escola e a sociedade estão intrinsecamente interligadas”.

Por seu turno, Paraskeva (2000, p. 161) refere como sendo pensamento de D'Hainaut (1980) que “para além das justificações pragmáticas que a ação educativa encerra em si, existem também justificações filosóficas, religiosas, culturais ou políticas que se apoiam em três aspetos importantes: conceção de homem, conceção de sociedade e conceção de cultura”. O currículo não se reduz a um conhecimento escolar. Ele atravessa diferentes aspetos da cultura. A este respeito, Saul (1998, p. 154), referindo-se ao trabalho de Paulo Freire, chama a atenção para a importância de uma racionalidade emancipatória, como forma de “estabelecer uma relação dialética entre o contexto histórico-social-político e cultural e o currículo, como um todo”. Em cada momento histórico de uma sociedade, existe um leque de saberes de ordem diversa (literários, desportivos, humanistas, técnicos,...) cuja aquisição se considera condição importante para a adaptação do indivíduo ao meio em que se move. Por esta perspetiva, se pode concluir que os responsáveis pela elaboração de currículos têm na cultura uma fonte rica de informações e inspiração. Aliás, Pacheco (2005, p. 69) considera a cultura como “o principal elo de ligação do currículo à sociedade”.

A atenção aos processos de desenvolvimento cognitivos, afetivos e psicomotores de um indivíduo devem ser, também levados em consideração no momento de elaboração curricular. Acerca da construção do saber, Micotti (1995, p. 7) afirma que “ele se relaciona com o desenvolvimento do raciocínio, com a capacidade para analisar dados ou informações, com o desenvolvimento do pensamento crítico, etc.”. Por outro lado, as motivações, interesses e necessidades dos aprendentes, bem como o modo como estes são encarados enquanto seres pensantes (meros reprodutores ou autónomos construtores do seu saber), devem ser objetos de reflexão. O currículo precisa de responder às necessidades e exigências do desenvolvimento individual, o que deve ser tido em conta nas tomadas de decisão quanto à sequenciação de conteúdos, aos métodos de ensino, às atividades e experiências que se proporcionam aos indivíduos. É nesta ordem de ideias que Taba (1983, citado por Pacheco, 2001, p. 54) considera que “o conhecimento sobre o aluno e sobre a aprendizagem é relevante para a adoção de uma quantidade de decisões acerca do currículo.”

Importa, ainda, destacar que na génese das conceções curriculares existem ideologias que sub-repticiamente as perpassam. Acerca deste assunto, Apple, em entrevista a Paraskeva (2000, p. 254), usa uma analogia, pela qual compara o currículo a um rádio que difunde uma sonoridade resultante da conjugação de variadas estações, sendo que uma se mostra mais evidente que outras, sendo por isso mais percecionada.

a realidade é como um *walkman Sony*, e há inúmeras ideologias a serem difundidas em vastíssimas estações simultaneamente, ideologias de progresso, ideologias de classe, ideologias de género e de raça, e a questão fundamental é sabermos qual a emissora que se encontra a difundir com o volume mais alto, para que se ouça com mais clarividência.

De facto, nos currículos temos impressos interesses e valores de uns grupos que se mostram dominantes perante outros. Por observação da evolução histórica da sociedade portuguesa, cruzando com rituais, saberes e modos de atuação nas escolas, somos levados a concluir que existe uma forte influência das ideologias no fenómeno educativo. São exemplos disso algumas vivências religiosas, os procedimentos distintivos entre os dois géneros, etc. Como refere Pacheco (2001, p. 57), “enquanto projeto cultural, social e político, o currículo só pode ser construído na base de ideologias ou de sistemas de ideias, valores, atitudes, crenças, tudo isto partilhado por um grupo de pessoas com um peso significativo na sua elaboração”. Num mundo global, em que as sociedades se apresentam marcadamente multiculturais, o currículo encontra novas exigências. Importa defender e salientar o carácter democrático dos sistemas de ensino, apesar de, muitas vezes, se assistirem a manifestações de discriminação pela diferença, associada a preconceitos e gerando conflitos de vária ordem. É para contrariar esta tendência que Moreira e Ramos (2015) consideram urgente a construção de um *currículo cosmopolita*, centrado no indivíduo e assente em princípios de compreensão intercultural, aceitação das culturas, flexibilidade e sensibilidade ao encontro da inovação. Independentemente dos pressupostos serem elementos estruturantes do *edifício curricular*, a forma como são operacionalizados determina em muito aquilo que é o currículo na prática. Daí a importância dos modelos curriculares à luz dos quais se desenvolve.

Às opções de modelos curriculares estão subjacentes teorias de desenvolvimento do ser humano, teorias sociológicas, psicológicas e curriculares (Pacheco, 2001). De acordo com isto, entende-se também o papel de cada um dos agentes curriculares. Estes modelos de desenvolvimento curricular acabam, inevitavelmente, por interferir quer na forma como o currículo se concretiza, quer no papel desempenhado pelos professores, afinal os principais responsáveis por este processo no seio da escola e da sala de aula. Neste contexto, Pacheco (2001) identifica três modelos curriculares: modelos académico, modelo tecnocrático e modelo pedagógico.

O *modelo académico, clássico humanista*, tem como foco os conteúdos. O papel do professor não é mais do que transmitir o conhecimento e selecionar a forma de operacionalizar esse processo. Já num *modelo tecnocrático, utilitário vocacional*, a atenção se situa em objetivos. O professor conduz o aluno ao desenvolvimento das suas aprendizagens, fornecendo-lhe materiais e dando-lhe pistas para orientar o processo, apenas em função de resultados. Num *modelo pedagógico, progressista, de desenvolvimento*, os interesses voltam-se para o processo. Ao professor cabe manter um diálogo com o aluno, numa constante tomada de decisões sobre o que e como aprender, apoiando-os na seleção de materiais que promovam o seu desenvolvimento. Estes modelos curriculares apoiam-se em conceções de ensino e fundamentam propostas pedagógicas, assunto que abordaremos com maior detalhe, no capítulo seguinte.

Tomadas opções gerais do modelo a seguir, Pacheco (2010, p. 83) sugere que o currículo, enquanto “código de seleção, organização e transmissão de conhecimentos” se pode constituir em quatro domínios: (1) O texto normativo, que estabelece regras para as suas interpretações; (2) o texto científico, que esclarece saberes e conceitos a tratar; (3) o texto didático, que dá orientações para as abordagens; e (4) o texto fenomenológico, a nível de escola, na (re)organização dos saberes, onde os autores, têm uma menor participação na construção curricular. Os dois primeiros são da responsabilidade de especialistas dos diversos campos disciplinares e de instâncias da administração pública, selecionados para uma tarefa de Estado, dando respostas à questão ‘O que ensinar?’. A concorrer para os restantes encontramos os autores de manuais escolares e outros materiais didáticos, bem como a generalidade dos professores. Perante as contemporâneas políticas de *accountability*, vemos os professores numa atitude generalizada de “mais leitor do que autor” (*idem*, p. 91), demitindo-se do usufruto de autonomia na (re)escrita do texto curricular que lhe compete, limitando-se a seguir padrões educacionais, agindo segundo pedagogias produtivistas.

3. As reformas educativas e curriculares em Portugal

A Educação, bem como as políticas educativas e curriculares a ela associadas, estão diretamente relacionadas com inúmeras influências decorrentes de diversas áreas da sociedade, e ainda com as ideologias em vigor, num determinado momento e contexto. Quisemos entender os percursos percorridos no nosso país, dando agora conta de uma breve resenha das conclusões a que chegamos.

Começámos por registar, sucintamente, concepções que encontrámos referidas por Lima, Palhares, Esteves e Canário (2006), num olhar crítico sobre a história da escola Portuguesa. Na Tabela 2, registam-se ideias chave, citadas dos autores, que levam à categorização dos momentos vividos ao longo dos anos.

**Tabela 2: Ideias chave a categorizar diferentes épocas da escola em Portugal.
(Lima, Palhares, Esteves & Canário, 2006, p.120)**

1894	Estado lastimoso do ensino
1868	Escola declarada como inútil
1905	Desorganização curricular
1926	Ensine-se menos, para se saber mais
1936	Reconhecimento da lastimável preparação dos alunos
1971	A escola como um depósito de ensino quantitativo em prejuízo da qualidade
1975	A escola como agente de transformação e não como meio de transmissão de conhecimentos
1989	A escola pluridimensional
2001	Aspira-se à escola flexível e autónoma

No âmbito de mudanças que se pretendem exercer na escola, importa sempre entender que ocorrem dois níveis distintos. Por um lado, a um nível das políticas educativas, associadas a escolhas feitas em articulação com políticas públicas de Estado. Por outro, a um nível de políticas curriculares, que podemos definir como um conjunto de medidas que operacionalizam as intenções e orientações de política educativa. Todavia, a investigação mostra-nos frequentemente, que uma reforma de política educativa, mesmo consubstanciada em mudanças estruturais, numa dimensão normativa, e a um nível mais concreto de regulamentação, nem sempre resulta numa mudança efetiva das práticas educativas e dos seus contextos, conforme Pacheco (2006, p. 254) vem afirmar “a mais reformas educativas e curriculares não têm correspondido mudanças significativas das práticas”. Pelo que Morgado (2014, p. 131) acresce, salientando o papel do professor para a consecução de pretensões reformistas:

Por mais reformas que possam ser levadas a efeito, a possibilidade de a escola se afirmar como uma referência social, educativa e formativa depende, em última análise, da vontade e do empenhamento dos professores, bem como da capacidade que tiverem para se assumirem como profissionais competentes ao nível do desenvolvimento curricular.

Por concordarmos com Pacheco (2001, p. 19), quando defende que o currículo é “um instrumento que reflete quer as relações sempre existentes entre escola e sociedade, quer os interesses individuais e os de grupo, quer ainda os interesses políticos e ideológicos”, quisemos averiguar não só as principais alterações introduzidas, como também refletir acerca dos contextos e ideologias políticas subjacentes à sua criação. Iremos restringir-nos a olhar até sensivelmente metade do século passado.

Recorrendo às definições da Organização dos Estados Ibero-Americanos, começaremos por distinguir três fases: (1) de 1950 a 1960: Consolidação da Escola Nacionalista; (2) de 1960 a 1974: Evolução do Sistema: as reformas necessárias; e (3) desde 1974: Ensino Democrático.

Consolidação da Escola Nacionalista: Ao longo da década de cinquenta, assistiu-se a um forte investimento na educação numa premissa de que uma população escolarizada traria grandes benefícios económicos e sociais para o país. São exemplo disso: o Plano de Educação Popular (1952), para o combate ao analfabetismo; a Campanha Nacional de Educação de Adultos (1952-54); a criação da Mocidade Portuguesa, com o objetivo de estimular nos jovens a formação do carácter, a cultura do espírito e a devoção ao serviço social, no amor de Deus, da Pátria e da Família; o alargamento da escolaridade obrigatória para quatro anos (1956, para os rapazes e 1960, para as raparigas) e a aposta na Formação Profissional (Pacheco, 2005).

Evolução do Sistema: as reformas necessárias. No final da década de sessenta, resultados de uma análise quantitativa da estrutura escolar portuguesa vêm generalizar a ideia de que é necessário estudos mais longos e ambiciosos, que possibilitem a mobilidade social e possam fazer face aos compromissos internacionais. A escolaridade obrigatória passa a ser de seis anos, sendo que engloba a frequência do ensino primário elementar (4 anos), prosseguida por uma de duas novas vias: ensino primário complementar (5.^a e 6.^a classe) ou ciclo preparatório do ensino secundário (2 anos), presencial ou mediatizado (curso da telescola). Ocorre também a incorporação dos dois primeiros anos dos ensinos liceais e técnico. Vivia-se um período marcado pela ideologia fascista. Já nas proximidades da revolução de 1974, assiste-se a uma proposta de reforma educativa que veio a ser conhecida por Reforma Veiga Simão (Lei n.º 5/73). Introduz, pela primeira vez, a ideia de democratização no âmbito de um regime político nacionalista e conservador. Pretendia-se institucionalizar a educação pré-escolar, estender-se a escolaridade obrigatória para oito anos (quatro anos de ensino primário e quatro anos de um ‘tronco comum’ de ensino preparatório). Seguir-se-iam quatro anos de ensino secundário a funcionar nos liceus existentes, que deveriam evoluir para escolas secundárias

polivalentes, com opções e estudos diversificados (cursos liceais, cursos comerciais e cursos industriais). Ao nível do ensino superior, pretendia-se a expansão e a diversificação. Esta reforma não chega, porém a ser totalmente implementada devido à revolução de 25 de Abril de 1974 (Pacheco, 2005).

Ensino Democrático: A Revolução de Abril transformou o nosso país. Todo o processo de restabelecimento da democracia gerou tensões sociais e posicionamentos críticos distintos, sendo, porém, inquestionável a grande riqueza social e política que possibilitou em todos os setores da sociedade, nomeadamente no que diz respeito à educação. Este período caracteriza-se por um forte envolvimento e comprometimento social enquadrado por uma consciência coletiva relativamente ao papel da educação no desenvolvimento económico do país.

Atribuimos a esta última fase uma maior pertinência atendendo à sua proximidade, pelo que nos merece um olhar mais atento. De acordo com Barroso (2003), podemos dividi-la em quatro ciclos: (1) de 1974 a 1976: Revolução; (2) de 1976 a 1986: Normalização; (3) de 1986 a 2000: Reforma; e (4) desde o início do séc. XXI: Descontentamento.

3.1. Viver (n)a Escola após a Revolução de 25 de Abril de 1974

O período da Revolução de 25 de Abril de 1974, vulgo Revolução dos Cravos, como não poderia deixar de ser, caracterizou-se por uma grande instabilidade política e intensa mobilização cívica e social. Se antes da Revolução o Estado fazia sentir a sua presença de uma forma opressora, agora a sua capacidade de intervenção é drasticamente anulada. De acordo com Barroso (2003), assiste-se, no domínio da educação, a dois movimentos: (i) uma tentativa institucional para conceber e aplicar mudanças educativas que, do ponto de vista simbólico e formal, estabelecessem uma rutura clara com a 'ideologia fascista'; e (ii) um movimento social muito diversificado e descentrado que punha em causa a lógica reformista do Estado, consumando as mudanças à margem dos normativos.

As alterações operadas são reveladoras de uma vontade em democratizar o ensino, em criar oportunidades iguais a todos os cidadãos e em aumentar as qualificações da população. Foram tomadas algumas medidas políticas, tais como uma mudança ao nível da gestão nas escolas. Institucionalizou-se o sindicato dos professores, bem como foi dada autonomia pedagógica, financeira e científica às Universidades. Os institutos industriais de ensino médio convertem-se em institutos superiores. Ocorrem ainda medidas ao nível da política curricular nomeadamente a expansão da rede escolar de base. Criou-se o curso geral unificado, constituído

pelos 7.º, 8.º e 9.º anos que unificam o ensino liceal e técnico. Surge também o Serviço Cívico Estudantil. São dadas condições de acesso ao ensino superior aos alunos do ensino médio e ensino técnico profissional, aos maiores de 25 anos e aos trabalhadores há mais de 5 anos (Leite, 2003).

Na mesma linha dos países capitalistas, também em Portugal se assistiu ao aparecimento no campo educativo de um conjunto de discursos onde as preocupações com a eficácia, os padrões de qualidade e a formação para o trabalho se sobrepuseram às preocupações com a construção de um currículo para todos, que se baseasse na autonomia do professor. A vontade de enfrentar o desafio Europeu levou à necessidade de qualificar mão-de-obra e à prossecução de uma política de emprego para os jovens (Fernandes, 2011).

Após a aprovação da Constituição, em 1976, Fernandes (2011) recorda que se tomava consciência de que a expansão do sistema educativo poderia ter efeitos perversos, nomeadamente em relação à qualidade desse ensino. Por outro lado, o bloqueio estrutural da economia portuguesa foi sucessivamente impedindo a sua reforma.

São introduzidas várias medidas de ação social, tais como o transporte escolar, a criação de cantinas, o suplemento alimentar e o auxílio económico às famílias de forma a garantir o cumprimento da escolaridade obrigatória. Cria-se, em 1978, o curso complementar (10.º e 11.º anos de escolaridade), na continuidade do curso geral, assegurando uma formação vocacional numa área escolhida, tendo em vista a continuação dos estudos. Cria-se, em 1977, o ano propedêutico, em substituição do serviço cívico, integrando cinco disciplinas, duas das quais, língua portuguesa e língua estrangeira, de carácter obrigatório. Em 1980, o ano propedêutico é substituído pelo 12.º ano de escolaridade, que é estruturado em duas vias: a via de ensino e a via profissionalizante, que constituirá também habilitação suficiente para o acesso ao ensino superior politécnico. Em 1983, surgem as escolas de música, dança, teatro e cinema na rede de estabelecimentos de ensino superior politécnico. As escolas normais de educadores de infância e as escolas do magistério primário são reconvertidas em escolas superiores de educação. É introduzido o *numerus clausus* para o acesso ao ensino superior (DL n.º 397/77, de 17 de Setembro), justificada pela necessidade de garantir a qualidade, perante um acréscimo de afluxo de estudantes.

Dá-se início a um novo ciclo da escola em Portugal quando se assiste à aprovação da Lei que estabelece o quadro geral do sistema educativo nacional (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro) e com a integração de Portugal na, então designada, Comunidade Económica Europeia.

Conforme refere Barroso (2003), a Lei de Bases constituiu-se o encerrar de um processo de transformações não-lineares, que ocorreram após a revolução do 25 de Abril. Defende-se largamente que todas as crianças e jovens têm igual direito à educação e à cultura. Procura-se garantir o direito a uma justa e efetiva igualdade de oportunidades, bem como à liberdade de ensinar e aprender. Reafirma-se a responsabilidade do Estado na promoção da educação dos seus cidadãos num contributo “para o desenvolvimento pleno e harmonioso da personalidade dos indivíduos, incentivando a formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos e solidários e valorizando a dimensão humana do trabalho” (ponto 4 do art. 2.º da Lei n.º 46/86, de 14 de outubro).

Todo este movimento reformista foi fortemente apoiado por um substancial reforço financeiro, no âmbito do Quadro Comunitário de Apoio e que se traduziu no Programa de Desenvolvimento Educativo para Portugal, PRODEP (Lima, 1998).

No âmbito da Lei de Bases, dois diplomas legais introduzem inovações curriculares significativas. O DL n.º 43/89, de 3 de fevereiro, define princípios de reorganização da administração educacional com a desconcentração de funções e poderes ao nível da definição e implementação curricular. O DL n.º 286/89, de 29 de agosto, define a reorganização dos planos curriculares dos ensinos básico e secundário.

A década de noventa é marcada por alterações curriculares significativas no que diz respeito:

- (i) à introdução de novos programas (DN n.º 124/ME/91 de 17 de agosto);
- (ii) à reformulação dos sistemas de avaliação para o ensino básico e secundário avaliação (DN n.º 98-A/92 de 20 de junho, e DN n.º 338/93, de 21 de outubro);
- (iii) à diferenciação curricular, com introdução de currículos alternativos e adaptações curriculares (DN n.º 22/SEEI/96, de 19 de junho, e DL n.º 319/91 de 23 de agosto);
- (iv) às orientações curriculares para a educação pré-escolar (DN n.º 5220/97, de 4 de agosto);
- (v) à regulamentação da política de elaboração de manuais escolares (DL n.º 369/90 de 26 de novembro);
- (vi) à introdução da Área-Escola (DN n.º 142/ME/90 de 1 de setembro);
- (vii) à introdução das atividades de complemento curricular (DN n.º 141/ME/90 de 1 de setembro).

Ocorre também a contenção do acesso ao ensino superior público e um forte estímulo à abertura e estabelecimentos de ensino superior privado. Criam-se escolas profissionais sob tutela mista (entre o Ministério da Educação e outros promotores públicos ou privados).

Já no final da década de noventa, com o ministro Marçal Grilo, pretendeu-se que a ação do Ministério da Educação se demarcasse da estratégia reformista anterior, adotando uma política assente na clareza e consensualidade dos princípios e na flexibilidade da ação. Este dirigente apresentou o Pacto Educativo para o Futuro que delineava um conjunto de princípios e objetivos estratégicos e compromissos (ME, 1996). Mais tarde, Benavente (2004, p. 69), Secretária de Estado da Educação, na altura, demarca-se das motivações com que foi feito:

Considerando que a educação é um assunto de todos e que as mudanças exigem uma participação alargada para o desenvolvimento da educação e a melhoria da sua qualidade, iniciou-se um amplo debate centrado na educação como uma paixão e uma ambição.

Porém, e em virtude das condições políticas e da própria ambiguidade do seu conteúdo, esta ação não encontrou grande eco na opinião pública e o acordo não chegou a firmar-se. A diversidade de públicos escolares, a expansão da escolaridade obrigatória, recomendações europeias e a pressão social para o aumento da eficácia exigem mudanças profundas.

A gestão da ação curricular e educativa começa a ser direcionada, em muitos países, para as escolas, numa ótica de ampliação da sua autonomia, mais estratégica e contextualizada (Alonso & Roldão, 2005). Observa-se a intenção contrária a lógica top-down do sistema educativo português que até à década de noventa se vinha a caracterizar por uma gestão demasiadamente centralista. É publicado o DL n.º 115-A/98, de 4 de maio, que regulamenta os processos de autonomia das escolas. Ao definir-se o seu regime jurídico abre-se caminho à responsabilização e participação dos vários intervenientes na vida escolar na adequação dos projetos educativos a características e recursos da escola e a apoios da comunidade em que ela se insere – territorialização e flexibilização do currículo. Os Territórios Educativos de Intervenção Prioritária, vulgarmente designados por escolas TEIP, definidos pelo DN n.º 147-B/ME/96, de 1 de agosto, vêm a ser retomados no programa TEIP 2, através do DN n.º 55/2008, de 23 de outubro. Pretendeu-se promover o sucesso de alunos em contextos socioeducativos particulares, procurando combater a insegurança, a indisciplina, o insucesso e o abandono escolares, através da adoção de modelos de gestão descentralizados (Ferreira & Teixeira, 2010). Este programa veio ainda a ser reforçado, no programa TEIP3, pelo DN n.º 20/2012 de 3 de outubro. Assistiu-se, ainda, à criação de Agrupamentos de estabelecimentos de ensino (cujos requisitos foram clarificados pelo Decreto Regulamentar n.º 12/2000, de 29 de agosto) e a uma revisão do Estatuto da Carreira Docente (DL n.º 75/2010 de 23 de julho). Promovem-se medidas de

pedagogia compensatória (currículos alternativos/cursos, apoio pedagógico assistido) e cria-se uma rede nacional de centros de RVCC (Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências), pela Portaria n.º 1082-A/2001, de 5 de Setembro.

Assente na ideia de que mudanças significativas têm que partir de uma vontade forte e do envolvimento coletivo dos seus reais protagonistas, tinha sido lançado o projeto “Reflexão Participada sobre os Currículos do Ensino Básico”, no ano letivo 1996/1997, do qual resulta um relatório final (ME, 1997). Os resultados culminam com a Reorganização Curricular do Ensino Básico (DL n.º 6/2001, de 18 de janeiro). O currículo nacional passa a definir-se baseado em competências; é dada ênfase à avaliação formativa, para além da introdução da avaliação aferida, introduzem-se, também, exames nacionais no final do ensino básico; promove-se a avaliação de escolas; e implementa-se a gestão flexível do currículo.

Apesar das reformas que foram acontecendo, implementadas pelos sucessivos governos no sentido de melhorar o sistema educativo português, as prestações dos alunos portugueses em avaliações internacionais indiciam um grande atraso educacional quando comparadas com os nossos parceiros europeus. Aumentam as pressões para colocar o país ao mesmo nível dos outros estados membros no que concerne à consecução dos objetivos enquadrados numa agenda europeia (Morgado & Ferreira, 2006). Em particular, a partir do início do novo milénio somos conduzidos a assistir à ‘Europeização’ do currículo, de que a introdução das disciplinas de TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), de Inglês logo a partir do 1.º CEB e das Áreas Curriculares Não Disciplinares, bem como a implementação dos CEF (Curso de Educação e Formação), EFA (Educação e Formação para Adultos) e Cursos Profissionais são exemplos. Há uma preocupação notória com a formação de uma população mais qualificada e mais capaz de fazer face às exigências da sociedade global em que nos inserimos (Morgado & Ferreira, 2006). Assiste-se em 2004 à reorganização do Ensino Secundário (DL n.º 74/2004, de 26 de março).

No sentido de envolver os atores educativos neste desafio, reforça-se os mecanismos de autonomia das escolas através da celebração de contratos e enfatizam-se as potencialidades da gestão flexível do currículo. Esta intenção vem a ser intensificada com a publicação de novo Despacho Normativo em 2013 (DN n.º 7/2013 de 11 de junho). Todavia, estas dinâmicas são monitorizadas por um reforço dos dispositivos de controlo das aprendizagens e dos resultados escolares (exames nacionais, provas finais, metas educativas, avaliação interna e externa das escolas, rankings de escolas e avaliação de desempenho dos professores), conduzindo a um aumento da pressão pela prestação de contas. Estas práticas geram tensões.

Apesar do discurso descentralizador, liberal e modernizador, o Estado assume um papel regulador, centralizador e burocrático, impondo uma política educativa de cariz 'neoliberal', em que a educação se subordina à lógica de mercado e se adotam critérios e modalidades de gestão empresarial que façam face aos desafios de uma sociedade global (Pacheco, 2000). Teodoro e Estrela (2010) referem que, no caso de Portugal, as agendas globais e regionais são vistas por duas perspetivas. Por um lado, elas definem um mandato que indica o que deve ser realizado por forma a solucionar os problemas identificados. Por outro, elas legitimam as políticas do Estado. Por exemplo, a um discurso que promove a igualdade de oportunidades e a coesão social corresponde a privatização do ensino, a competição inter-escolas, a livre escolha da escola pelos pais, numa desqualificação notória da escola pública (Estêvão, 2000).

Em menos de duas décadas, após o início deste milénio, ocorreram um vasto número de medidas. Elencamos algumas delas como planos para potenciar o sucesso em Matemática (PAM, PM I e PM II, que culminam com a introdução de um novo programa, em 2007); bem como o Programa Nacional de Ensino do Português. O ensino experimental nas ciências passou também a ter um carácter obrigatório. Definiram-se cargas horárias mínimas a atribuir ao ensino das três áreas de lecionação no 1.º CEB.

Em 2011, entendeu-se revogar o Currículo Nacional do Ensino Básico. Para esta decisão foram apontadas três razões: (1) a desvalorização dos conhecimentos e transmissão dos mesmos, por ter sido dada prevalência ao desenvolvimento de competências; (2) a despromoção de mecanismos de memorização e automatização, bem como a desvalorização da aquisição de informações; (3) a divulgação de objetivos pouco precisos, que dificultam a aferição acerca das suas consecuições (DN n.º 17169/2011, de 23 de dezembro). Desta forma, foram anunciadas revisões curriculares, prometendo-se a divulgação de novos documentos orientadores, com a expressão clara dos conteúdos a privilegiar nos programas curriculares de cada disciplina, numa defesa de que “o currículo deverá incidir sobre conteúdos temáticos, destacando o conhecimento essencial e a compreensão da realidade que permita aos alunos tomarem o seu lugar como membros instruídos da sociedade” (DN n.º 17169/2011, de 23 de dezembro). Foram elaboradas e publicadas as Metas Curriculares de Aprendizagem para as diferentes disciplinas e, no caso da Matemática, também novos programas para os ensinos básico e secundário. Deu-se, assim, início a uma nova reorganização do sistema de ensino português. Esta Revisão da Estrutura Curricular é formalizada com a publicação do DL n.º 139/2012 de 5

de julho, sendo regulamentadas as avaliações e certificações de conhecimentos adquiridos e capacidades desenvolvidas pelos alunos do EB pelo DN n.º 13/2014 de 15 de setembro.

A circunstância atual de Portugal, do ponto de vista financeiro, tem influência nas práticas educativas, como disso dá conta Seabra (2015), num trabalho em que destaca as principais mudanças nas políticas curriculares em Portugal, nos primeiros três anos após o *Memorando de Entendimento sobre as Condicionalidades da Política Económica* de 2011, estabelecido entre o governo português e pelos organismos que passaram a acompanhar-nos com olhar atento: FMI (Fundo Monetário Internacional), BCE (Banco Central Europeu) e CE (Comunidade Europeia). Foi sugerido um conjunto de medidas visando a redução de despesas públicas. No que à educação diz respeito, assistimos à centralização de missões em organizações mais amplas, racionalizando os recursos humanos; diminuíram-se os números de professores e outros funcionários da administração escolar; deu-se o aumento do número de alunos por turma e orientaram-se processos de rescisão de contratos com professores. Os objetivos voltaram-se, de novo, para uma “visão da educação muito focalizada na sua relevância em termos do mercado de trabalho e à teoria do capital humano” (Seabra, 2015, pp. 83-84). Em termos curriculares, assistiram-se a duas nuances importantes. (1) definição clara de um *core curriculum*, onde as disciplinas língua materna; matemática; ciências; tecnologias e língua estrangeira são o centro de um projeto curricular que dispensa áreas não disciplinares, como a Formação Cívica ou o Estudo Acompanhado; (2) enfoque em práticas de avaliação externa das aprendizagens com forte cariz de controlo do currículo, sob orientação de metas mensuráveis (Seabra, 2015).

4. A Matemática nos currículos escolares

A Matemática encontra-se nos currículos escolares, por todo o mundo, desde muito cedo. Já na Idade Média, quando o *Trivium* (Lógica, Gramática e Retórica) e o *Quadrivium* (Aritmética, Música, Geometria e Astronomia) eram as composições do conhecimento consideradas válidas para educar os indivíduos, os saberes matemáticos surgiam com relativo relevo (Pacheco, 2001). Um pouco por todo o mundo, mantém-se esta valorização da Matemática como indicador do grau de formação dos indivíduos. Num artigo em que é feito um resumo de reformas educativas, numa larga escala, Fullan (2009) salienta os bons desempenhos de países como Canadá, Finlândia, Singapura, Hong-Kong e Coreia do Sul num leque de literacias em leitura, matemática e outras ciências, considerando-se este conjunto um

indicador da potencialidade de desenvolvimento destas nações. A mesma valorização se pode encontrar num relatório que analisa os sistemas de ensino com melhores resultados, elaborado por Barber, Mourshed e Chijioke (2010) em 25 países. Também aqui os autores procuram averiguar acerca de competências relacionadas com leitura, matemática e ciências. As preocupações com a aprendizagem da Matemática são igualmente veiculadas por Ramirez, Gunderson, Levine e Beilock (2013), ao abordarem o cuidado a ter com a construção de ideias negativas sobre esta ciência que poderão prejudicar a sua aprendizagem, comprometendo o desenvolvimento integral do indivíduo. Também no contexto europeu podemos encontrar referência a esta supremacia: “quer a literacia, quer os conhecimentos básicos de matemática e ciências fornecem os alicerces sobre os quais se constrói toda a aprendizagem posterior” (CE, 2014a, p. 5). Aliás, decorre desta valorização o facto de os países europeus se envolverem na elaboração de um plano estratégico que define critérios de referência para a Europa em 2020.

Para além da importância atribuída ao domínio da Matemática, procurámos saber o peso que lhe é concedido nos currículos escolares. Para tal recorremos a um relatório da Comissão Europeia intitulado de ‘Análise Comparativa sobre a carga horária letiva no Ensino Geral Obrigatório a Tempo Inteiro na Europa’ com dados relativos a 2013/2014. Ora a Matemática não é, habitualmente, a disciplina que contempla a maior carga horária. Ocupa, por norma, percentagens aproximadas de 15% de toda a carga letiva. A maior fatia é, por norma, atribuída à Leitura, Escrita e Literatura. Portugal apresenta-se entre os três países em que a carga horária atribuída à Matemática é menor (a ele se juntam o Chipre e a Hungria). Esta ciência oscila entre as segunda e terceira posições no que respeita aos tempos a ela destinados, conjugando as distribuições com o estudo das Ciências Naturais e de uma Língua Estrangeira.

É indiscutível a presença da Matemática nas vidas das sociedades atuais, num contributo para a criação de modos de descrever e lidar com problemas e interferindo nas realidades. Plena de potencialidades, considera-se uma prioridade no desenvolvimento dos cidadãos, na medida em que a ela são, muitas vezes, associadas competências de cidadania crítica (Duarte, 2000; Skovsmose, 2004). No Currículo Nacional do Ensino Básico de 2001 (ME, 2001, p. 58) podia ler-se:

- A razão primordial para se proporcionar uma educação matemática prolongada a todas as crianças e jovens é de natureza cultural, associada ao facto de a matemática constituir uma significativa herança cultural da humanidade e um modo de pensar e de aceder ao conhecimento;

- A ênfase da Matemática escolar não está na aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de regras e técnicas, mas sim na utilização da matemática para resolver problemas, para raciocinar e para comunicar, o que implica a confiança e a motivação pessoal para fazê-lo.

Acerca das finalidades do ensino da Matemática, recuperamos as propostas de Ponte, Boavida, Graça e Abrantes (1997) que estruturam em torno de quatro dimensões. Em função do papel social que se pretende atribuir, estas poderão ter variáveis graus de importância nas formulações curriculares. Numa dimensão social, a Matemática surge cada vez mais num contributo às competências inerentes a uma existência capaz em sociedade. Desenvolve competências de interpretação e reflexão sobre fenómenos, bem como permite conjecturar e comunicar. Se antes se constituía como uma linguagem ao serviço do desenvolvimento científico e tecnológico, hoje assistimos a um alargamento do seu âmbito, na medida em que, mesmo implicitamente, a Matemática toma conta de muito do que se faz no dia-a-dia. Por outro lado, como relembram Lourenço, Correia e Martins (2014) importa atender ao peso que tem na formação e preparação dos indivíduos para uma vasta gama de carreiras profissionais.

Por um lado, o ensino da Matemática cumpre uma dimensão cultural. É consensual a importância que descobertas matemáticas trouxeram e trazem à evolução das sociedades. Historicamente, o conhecimento matemático esteve relacionado com a resposta a grandes problemas científicos e tecnológicos. A evolução mostra-se mais veloz após o contributo de parte a parte que tem acontecido com a Informática (Duarte, p. 2000).

Aceite como um contributo para o desenvolvimento no indivíduo de capacidades de raciocínio, resolução de problemas, criatividade, criação de autonomia, entre outros, a Matemática é vista, igualmente, numa dimensão formativa (ME, 1997).

Por fim, a dimensão política que a Matemática toma nas sociedades atuais, servindo, muitas vezes, de crivo para selecionar indivíduos, especialmente na seleção para carreiras técnicas e científicas. Por outro lado, com discurso preciso, apoiado em raciocínios coerentes, os cidadãos podem fazer-se ouvir, gozando portanto da oportunidade de participação em tomadas de decisão (Ponte, Boavida, Graça & Abrantes, 1997). Nesta medida, a Matemática, potenciando estas competências serve igualmente de contributo para a criação de uma sociedade democrática (NCTM, 2007).

4.1. As finalidades atribuídas ao ensino da Matemática

Ao observar os últimos programas curriculares mais recentes no nosso país, constatamos que existe a preocupação de explicitar os fundamentos do ensino da matemática. No programa de 1970, esses fundamentos surgiam num capítulo que se intitulava de ‘Considerações Gerais’ e que se preocupava apenas em esclarecer que a aprendizagem da Matemática contribuía para o desenvolvimento das capacidades de observação, interpretação, reflexão, crítica e criativa, para a aquisição de destrezas de cálculo e para desenvolver a capacidade de matematizar situações da vida real.

De modo frequente, encontramos referência à necessidade de relacionar a matemática com a vida real. Por exemplo, na segunda parte do programa de 1991, essa pretensão é expressa quando se evidencia a necessidade de desenvolver a capacidade de “Utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real” (*idem*, p. 11). Ora, se esse ensejo já constava nos programas anteriores, no programa de 2007 é clara a indicação de que um dos objetivos gerais para o ensino da matemática se relaciona com a predisposição de o aluno recorrer a ideias e métodos matemáticos comuns em situações do seu cotidiano. No âmbito das finalidades para que o programa aponta, realça-se a necessidade de desenvolver no aluno a capacidade de “lidar com situações que envolvam Matemática na vida escolar, corrente, ou profissional” (*idem*, p. 3), bem como de “reconhecer e valorizar o papel da Matemática nos vários sectores da vida social e em particular no desenvolvimento tecnológico e científico” (*idem*, p. 3).

Além disso, as propostas metodológicas disponibilizadas no programa sugerem a seleção de tarefas que envolvam contextos do quotidiano dos alunos. Nas notas adjacentes ao anúncio dos tópicos e dos objetivos específicos, são feitas algumas considerações com esse intuito: “Propor e solicitar exemplos de situações da vida real” (*idem*, p. 43) ou “Propor a análise de gráficos que traduzam casos de proporcionalidade direta e inversa em contextos da vida real” (*idem*, p. 57). São concretizadas sugestões para a abordagem de relações de proporcionalidade direta com recurso a “problemas de natureza multiplicativa nas compras ou em receitas culinárias, percentagens e escalas” (*idem*, p. 40).

Também no programa de 2013 (MEC, 2013, p. 2) é invisível essa tendência de relacionar a Matemática com a vida real, quando no esclarecimento das finalidades se sugere:

Ainda que a aplicabilidade da Matemática ao quotidiano dos alunos se concentre, em larga medida, em utilizações simples das quatro operações, da proporcionalidade e, esporadicamente, no cálculo de algumas medidas de grandezas (comprimento, área, volume, capacidade,...) associadas em geral a figuras geométricas elementares, o método matemático constitui-se como um instrumento de eleição para a análise e compreensão do funcionamento da sociedade.

No mesmo programa, a propósito da utilização correta do vocabulário para a axiomatização de teorias matemáticas, sugere-se recurso ao conhecimento do mundo real para facilitar a compreensão de objetos geométricos e das relações primitivas que fundamentam axiomas e teorias, olhando-os como modelos da realidade. Esta abordagem da Matemática ao serviço do Mundo é referida, por exemplo, no novo programa de Matemática para o ensino secundário, sendo dimensionada em três dimensões: “por um lado, na descrição de fenómenos reais, por outro, na interpretação dos mesmos e, ainda, na possibilidade de construir a previsão das suas evoluções” (Lourenço, 2015, p. 6).

Outro aspeto recorrente diz respeito à aceitação de que a Matemática dá um importante contributo para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas. No programa de 1991, esta capacidade é apontada como um objetivo geral, ao qual se associa um conjunto de ações a desenvolver:

- (i) identificação do problema;
- (ii) procura, seleção e interpretação das informações;
- (iii) formulação de hipóteses, bem como a previsão de resultados;
- (iv) seleção de estratégias de resolução; e
- (v) interpretação e crítica dos resultados obtidos em função do contexto do problema.

No programa de 2007, a resolução de problemas é assumida como uma capacidade transversal a desenvolver ao longo de todo o ano e nas abordagens de diversos tópicos. No âmbito das finalidades para esta disciplina, está a oportunidade de contribuir para a análise de informações, formulação e resolução de problemas, de cariz matemático ou outros, nomeadamente por processos que envolvam a modelação. Não menos importante, é a referência às capacidades que devem ser desenvolvidas no âmbito desse programa, nomeadamente as capacidades de “apreciar a plausibilidade dos resultados obtidos e a adequação ao contexto das soluções a que chegam”, bem como de “monitorizar o seu trabalho e refletir sobre a adequação das suas estratégias” (ME, 2007, p. 5). Por outro lado, as os

problemas são encarados pelos autores deste programa como sendo favoráveis à consolidação, ampliação e aprofundamento dos conhecimentos matemáticos dos alunos. Prova disso é o número de vezes que surgem como objetivo específico para o tratamento de diversos tópicos. Restringindo-nos ao 3.º ciclo do ensino básico (ME, 2007), o recurso à resolução de problemas é proposta nos seguintes âmbitos:

- Investigação de regularidades, envolvendo números racionais e reais;
- Critérios de congruência e de semelhança de triângulos;
- Polígonos e sólidos;
- Circunferência e outros lugares geométricos;
- Teorema de Pitágoras;
- Uso das razões trigonométricas;
- Equações, inequações e sistemas de equações;
- Uso de funções para modelar situações;
- Noção de probabilidades.

Também no documento curricular de 2013 (MEC, 2013) se sustenta que, desde os níveis mais elementares de escolaridade, se deve investir na resolução de problemas em diversos contextos. Alerta-se para o facto de essa atividade poder envolver: “(i) a leitura e interpretação de enunciados; (ii) a mobilização de conhecimentos de factos, conceitos e relações; (iii) a seleção e aplicação adequada de regras e procedimentos, previamente estudados e treinados; (iv) a revisão, sempre que necessária, da estratégia preconizada; e (v) a interpretação dos resultados finais” (*idem*, p. 5). Tal ensejo surge na sequência da referência que, nesse documento, é feita ao estudo do TIMSS, que revelava a fragilidade de 60% dos alunos portugueses do 4.º ano de escolaridade, em 2011, que se mostraram incapazes de ir além da resolução de questões de resposta imediata (*ibidem*, p. 5). Esta referência salienta a importância do desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas ao nível do 1.º ciclo do ensino básico. Já no que diz respeito ao 3.º ciclo do ensino básico, a importância dada à resolução de problemas demonstra-se, entre outras formas, pela forma recorrente como é utilizada ao longo do programa. Assim se compreende que, no momento em que são discriminados os conteúdos programáticos a tratar em cada ano escolar, sejam indicados:

- Para o 7.º ano, problemas envolvendo “triângulos e quadriláteros [...] semelhanças de triângulos e homotetias [...] perímetros e áreas de figuras semelhantes [...] funções de proporcionalidade direta [...] sequências e sucessões [...] equações lineares [...] tabelas, gráficos e medidas de localização”

- Para o 8.º ano, problemas envolvendo “os Teoremas de Pitágoras e de Tales [...] a determinação de distâncias desconhecidas por utilização destes teoremas [...] as propriedades das isometrias do plano [...] figuras com simetrias de translação, rotação, reflexão axial e reflexão deslizante [...] equações de retas [...] medidas de áreas e volumes [...] casos notáveis da multiplicação de polinómios e a fatorização [...] equações do 2.º grau [...] sistemas de equações do 1.º grau com duas incógnitas [...] gráficos diversos e diagramas de extremos e quartis”
- Para o 9.º ano, problemas envolvendo “aproximações de medidas de grandezas [...] posições relativas de retas e planos [...] cálculo de áreas e volumes de sólidos [...] distâncias e razões trigonométricas [...] lugares geométricos no plano [...] ângulos e cordas definidos numa circunferência e ângulos internos e externos de polígonos regulares [...] funções de proporcionalidade inversa [...] inequações do 1.º grau [...] equações do 2.º grau, numa perspetiva geométrica e algébrica [...] grandezas inversamente e diretamente proporcionais [...] representação de dados em tabelas de frequências e histogramas [...] a noção de probabilidade e a comparação de probabilidades de diferentes acontecimentos compostos, utilizando tabelas de dupla entrada e diagramas de árvore. (MEC, 2013, pp. 20-27)

O desenvolvimento do raciocínio é outro aspeto contemplado no programa de 1991 (ME, 1991), mobilizado pelas capacidades de tirar conclusões a partir de gráficos, figuras e esquemas, de desenvolver raciocínios dedutivos e indutivos, de fazer e validar conjecturas, de discutir ideias e de argumentar. O destaque a esta competência mantém-se no programa de 2007, associando-se à explicitação dos próprios processos mentais, na medida em que se pretende que o aluno entenda os raciocínios que lhe são demonstrados e seja capaz de exprimir os seus próprios raciocínios, recorrendo a um poder de argumentação que lhe permita defendê-los. Assim se justifica que o raciocínio matemático seja também considerado uma competência a desenvolver transversalmente, para o qual contribuem: (i) a formulação, o teste e a demonstração de conjecturas; (ii) a indução e a dedução; e (iii) a argumentação.

O programa de 2013 (MEC, 2013, p. 1) reforça este aspeto, na medida em que reconhece o seguinte: “a Comunicação ou o Raciocínio matemático, referem-se a capacidades estruturais indispensáveis ao cumprimento dos objetivos elencados”. Aliás, neste documento apela-se à estruturação do pensamento como primeira finalidade para o ensino da matemática, na medida em que será um contributo essencial para elaborar análises objetivas, coerentes e comunicáveis, numa perspetiva de argumentação, na defesa de uma determinada posição, bem como na aptidão para detetar falácias e raciocínios falsos.

O desenvolvimento da autonomia e da cooperação era já referenciado no documento de 1991 (ME, 1991, p. 10), reconhecendo-se como objetivo a concretizar ao nível dos valores e das atitudes, bem como das capacidades de “enfrentar com confiança situações novas, procurar por

sua iniciativa a informação de que necessita responsabilizar-se pelas suas iniciativas” e, ainda, de “desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação”. Estas capacidades são reforçadas no programa curricular de Matemática de 2007 (ME, 2007, p. 6), que apelava para a necessidade de desenvolver nos alunos atitudes de autoconfiança perante os seus saberes matemáticos, bem como a sua autonomia nas suas utilizações. Um dos objetivos para o ensino da Matemática no ensino básico defendido neste documento é o desenvolvimento da capacidade de “*fazer Matemática de modo autónomo*”.

No âmbito das propostas relacionadas com a gestão curricular, o programa relembra o Currículo Nacional para o Ensino Básico para frisar a necessidade de desenvolvimento da autonomia, e dos sentidos de responsabilidade e de cooperação nos alunos. Também no capítulo das orientações metodológicas são referidos esses propósitos, como, por exemplo, nas recomendações para o tratamento do tópico “Organização e Tratamento de dados”, no 3.º ciclo, onde se refere: “Ao levarem a cabo pequenos estudos estatísticos, trabalhando em grupo, os alunos desenvolvem o espírito de iniciativa e autonomia, e enriquecem as suas interações com os colegas” (*idem*, p. 59).

No documento curricular de 2013 não é feita qualquer referência à necessidade de desenvolver este tipo de atitudes.

Finalmente, a preocupação com a relação que o aluno estabelece com a Matemática surge registada no programa de 1991 (ME, 1991), quando se definem como objetivos gerais a necessidade de despertar, no aluno, a curiosidade e o gosto por aprender, bem como a construção de uma atitude positiva e de apreço pela Matemática. No programa de 2007 (ME, 2007), é clara a pretensão de ampliar o gosto por esta ciência, sendo tal ensejo registado como objetivo a concretizar. Pretende-se que o aluno reconheça a importância da Matemática, quer para a vida quotidiana quer como contributo para o desenvolvimento de outras disciplinas. Procura-se estimular a predisposição para recorrer a conhecimentos matemáticos sempre que estes forem oportunos, bem como para a partilha de experiências matemáticas e para o reconhecimento da beleza das formas, regularidades e estruturas matemáticas. No mesmo documento (*idem*) a História da Matemática é apontada como um contributo para demonstrar a importância desta ciência para o desenvolvimento da tecnologia e da sociedade em geral. No documento curricular de 2013 (MEC, 2013, p. 2), podemos, igualmente, ver o pressuposto de que “o gosto pela Matemática e pela redescoberta das relações e dos factos matemáticos [...]

constitui um propósito que pode e deve ser alcançado através do progresso da compreensão matemática e da resolução de problemas”.

4.2. Um breve olhar sobre o percurso da Matemática em Portugal

Há cerca de cinquenta anos, o ensino da disciplina de Matemática, implementada nos currículos portugueses, orientava-se por um manual escolar único, a que se juntava um livro de exercícios, como material auxiliar. Entretanto, nessa época surgiu um movimento internacional que preconizava mudanças significativas nesse paradigma e que acabou por contagiar as escolas portuguesas, sendo reconhecido como Movimento da Matemática Moderna (Matos & Valente, 2010). Ao Professor Sebastião e Silva se deve esta experiência de ensino no nosso país. Ele mesmo redigiu manuais escolares e livros de apoio para os professores, importando novas ideias vindas de fora do país. Estas visavam, essencialmente, revolucionar os métodos de ensino-aprendizagem, dando-se início a discussões de metodologias ativas, apoiadas no ensino pela descoberta (*idem*). Com a reforma de Veiga Simão e com estudos que deixavam a descoberto as fragilidades da Matemática Moderna, surgem novas práticas de ensino da Matemática em Portugal que perduram ao longo das décadas de 70 e 80. Num ensino que apostava no formalismo de representações e uso de rigor na linguagem, numa tendência pela desvalorização de práticas de resolução de problemas e de desenvolvimento da autonomia. A Matemática era encarada numa perspetiva mecanicista, apoiada no desenvolvimento de conhecimentos por transmissão e não por construção autónoma. Num enunciado de algumas considerações gerais, sobre a importância da Matemática nos currículos escolares são referidas capacidades de observação, interpretação, reflexão crítica e de matematizar situações da vida real como estando ao serviço do desenvolvimento do indivíduo (Ponte, Boavida, Graça & Abrantes, 1997).

Na década de 90, um pouco por todo o lado, era reconhecida a necessidade de encontrar uma nova abordagem, em resposta ao crescente desinteresse pela disciplina e à generalizada deficiência ao nível da preparação nas técnicas de matemática elementar. Apostava-se na ligação da Matemática à vida real, bem como à resolução de problemas, o recurso a máquinas de calcular e outros materiais manipuláveis nas práticas letivas. Os computadores começam, igualmente, a conquistar espaço nas salas de aula, conduzindo a debates sobre métodos e conteúdos matemáticos relevantes. Enfatizava-se a ligação a exemplos

concretos da realidade, com vista ao desenvolvimento de conceitos que deslumbrem aplicação, em vez de um conjunto de saberes factuais e estáticos (*idem*).

Em 1991, na sequência da reforma de Roberto Carneiro, é publicado um novo documento programático para o ensino da Matemática, estruturado em duas partes (ME, 1991). A primeira onde constavam finalidades, objetivos gerais, conteúdos, orientações metodológicas e sugestões para a avaliação. A segunda que incluía um conjunto de grelhas de programação dos conteúdos, divididos por anos de escolaridade. Nesse documento era visível a tendência de realçar o objetivo de ligar a Matemática ao mundo real, numa sugestão de recurso a formulações tão próximas quanto possível das experiências da vida quotidiana dos estudantes. Neste programa, podem encontrar-se preocupações voltadas para o aluno, numa tentativa de investir no gosto pela aprendizagem, bem como no desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação, abrangendo aspetos de realização pessoal e de preocupações com processos de *aprender a aprender*. Esta visão aparece em contraposição ao que até aí os programas de matemática veiculavam, numa ótica de focalização na ação do professor. Estas intenções foram novidade, para aquela altura e vêm a ser potenciadas na posterior publicação em 2007 (ME, 2007).

Em 2001, a publicação do “Currículo Nacional do Ensino Básico” (ME, 2001) veio propor ideias para o desenvolvimento de competências matemáticas, lançando um olhar distinto sobre os processos de ensino-aprendizagem. A Matemática é referida como um “património cultural da humanidade e um modo de pensar” (*idem*, 57), a que todos devem ter acesso por ser uma forma de desenvolver atitudes e capacidades e de construir conhecimentos. Já nesse documento (*idem*, p. 59) podíamos encontrar o pré-aviso de revisão dos programas desta disciplina, quando se lê:

A evolução dos programas num futuro próximo e, em particular, a sua transformação em orientações curriculares mais globais e menos prescritivas poderão criar condições favoráveis a uma posterior reorganização das competências específicas em torno dos processos matemáticos ou dos hábitos de pensamento matemático fundamentais.

Começam a delinear-se princípios para orientar a Matemática escolar, com ambição de construir um currículo sólido, a implementar com o apoio de professores bem formados, com acesso a vastos recursos apropriados, exigindo-se um compromisso de equidade e excelência nesse processo (NCTM, 2007).

Em 2007, é implementado um novo programa de Matemática, sendo esse processo concomitante com a implementação de uma dinâmica de formação de professores e uma aplicação prévia em turmas-piloto, com o intuito de apoiar a sua introdução em termos oficiais. Em linhas gerais, o programa enfatiza a necessidade de o aluno ser capaz de comunicar matematicamente, na explicitação e discussão dos seus raciocínios inerentes à resolução de problemas, numa atitude positiva perante a disciplina (ME, 2007). Por outro lado, pretende estimular o recurso autoconfiante aos conhecimentos matemáticos produzidos, numa atitude de desembaraço e autonomia na mobilização dos mesmos para lidar com situações diretamente relacionadas com a Matemática ou não, de âmbito real ou abstrato. Nesta perspetiva, o aluno como autor da sua aprendizagem, que surge já no programa de 1991, como uma orientação metodológica, surge agora, em 2007, como um objetivo geral. Na lógica deste programa, o aluno, através da realização de tarefas exploratórias e estabelecimento de conexões deverá ser capaz de construir o seu próprio conhecimento.

Um aspeto em que o programa de 2007 se terá constituído novidade diz respeito à gestão curricular que permitia. Organizado por ciclos de ensino, deixava clara a predisposição para que escolas e professores optassem pelas distribuições e ordens dos conteúdos que considerassem mais oportunas, atendendo aos alunos e ambientes com que trabalhavam (ME, 2007). Já no documento curricular anterior se efetivava a sugestão de alteração da ordem pela qual acontecia a abordagem dos conteúdos, sendo que se resumia à gestão a fazer dentro do mesmo ano letivo (ME, 1991).

Em 2011, a revogação do Currículo Nacional do Ensino Básico (DN n.º 17169/2011, de 23 de dezembro), abriu uma nova linha de orientação para o ensino, através da definição de metas de aprendizagem que visaram clarificar as prioridades ao nível dos conteúdos programáticos para as diversas disciplinas. No caso da Matemática, essa ação foi acompanhada pela homologação, em 2013 (DN n.º 9888-A/2013), de um novo programa para o Ensino Básico, que agregava as metas curriculares já definidas.

Em torno destas publicações reuniram-se críticas e geraram-se tensões, nomeadamente entre grupos de professores de Matemática, que foram tomando posições públicas. Em defesa encontrámos as posições públicas, por exemplo, da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM, 2013), bem como, de um grupo de docentes do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Albuquerque, Barroso, Gouveia, Nápoles, Sequeira & Torres, 2013). Esgrimam-se fundamentos para a mudança de orientações para a Matemática,

ao nível do ensino básico, essencialmente relacionadas com a dificuldade de clarificar o que se pretendia que fosse tratado. Em oposição a esta alteração de programa obstava, por exemplo, a Associação de Professores de Matemática (APM, 2013), discutindo o facto de não ter existido oportunidade de conhecimento e reflexão sobre os efeitos da implementação do programa de 2007, assente na defesa de que apenas a avaliação de um programa poderá determinar o seu valor e fazer recomendações para o reajustamento programático e para o sucesso (Spaulding, 2014). Alertava-se, também, para tudo quanto acarreta uma alteração de programa como, por exemplo, a elaboração de novos materiais de apoio, nomeadamente manuais escolares, a formação de formadores e de professores, alertando-se igualmente para os custos inerentes a essa medida, especialmente atendendo à época de contenção de despesas que se vive no país.

A publicação de um novo programa pode estabelecer um novo rumo para o ensino da Matemática em Portugal, sobretudo se apresentar uma linguagem e for estruturado de forma diferente do anterior. Ao longo dos três ciclos do Ensino Básico, surge a ênfase na generalização, simbolização e modelação. Emergem novas abordagens para algoritmos de operações com números racionais, numa tentativa de relacionar representações diferentes dos números. Incentiva-se a realização de investigações estatísticas, desde o 1.º ciclo e, no âmbito da Geometria, são reforçadas as transformações geométricas, o sentido espacial e a visualização tridimensional.

Mais recentemente, e tendo em conta as dificuldades sentidas e manifestadas por parte dos professores na implementação dos Programas e das Metas Curriculares de Matemática, a Secretaria de Estado da Educação reuniu dois grupos de trabalho, um para o ensino básico outro para o ensino secundário, para, não alterando os Programas vigentes, elaborar um conjunto de orientações que minimizem as dificuldades que vêm a ser sentidas (ME, 2016). No que respeita ao ensino básico, é publicado um documento em que são sugeridas formas de abordar conteúdos e fazer a gestão dos documentos curriculares existentes. Reforça-se a ideia de que esse documento não pretende “substituir-se ao Programa, o qual permanece integralmente vinculativo nos objetivos, conteúdos e conceitos que define” (*idem*, p. 2). Atualmente, a acrescentar aos normativos gerais, os professores de Matemática contam com uma panóplia de documentos de referência, para a gestão curricular ao nível do ensino básico, todos eles disponíveis para consulta no sítio da DGE:

- (1) Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico – 1.º, 2.º e 3.º ciclos (MEC, 2013)
- (2) Alterações às Metas Curriculares
- (3) Cadernos de apoio para os 1.º, 2.º e 3.º ciclos
- (4) Materiais de apoio à implementação das Metas Curriculares (por ciclo e por domínio programático)
- (5) Orientações de gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática Ensino Básico

A propósito das alterações curriculares a que temos assistido nos últimos anos, importa ter em linha de conta as reflexões que Fernandes (2011) tem feito sobre o assunto. Nessa ordem de ideias, a autora considera que é necessário questionar o sentido de descontinuidade das políticas curriculares a que temos vindo a assistir nos últimos anos, no nosso país. Novos autores de poder governativo, nomeadamente as equipas ministeriais para a Educação, têm trazido iguais novidades ao sistema, mas nem sempre isso ocorre numa lógica de continuidade, desenvolvendo ideias pré-existentes. A título de exemplo podemos referir a introdução de provas de âmbito nacional nos anos terminais dos 1.º e 2.º ciclos, que vieram a acontecer apenas em três anos letivos. Essa preocupação com a descontinuidade das políticas curriculares está inscrita nas palavras de Guilherme de Oliveira Martins, no momento em que se prepara para encabeçar uma equipa de trabalho com vista à definição do perfil de aluno no final do 12.º ano, atual momento de conclusão de escolaridade obrigatória. O professor explica que:

a primeira preocupação que está subjacente à própria constituição do grupo [formado para este trabalho] é a de que estes objetivos, estes perfis têm que ser estáveis. Qualquer mudança na educação tem efeitos a não menos de uma geração, estamos a falar sempre de 20, 23 anos (Diário de Notícias, 2016).

Estas declarações surgem numa notícia decorrente de uma entrevista ao Diário de Notícias, que é intitulada de *Ex-ministro vai criar perfil do aluno no 12.º, mas avisa: é para manter*, reforçando a inquietação existente com as alterações frequentes a que o país vem a assistir.

4.3. Uma análise do programa curricular implementado em 2007

Conforme já foi dito, no momento de trabalho de campo no âmbito da investigação de que agora damos conta, estava em vigor o programa curricular para o EB homologado em 2007. Por este motivo, consideramos importante ter um olhar particular para este documento, por

forma a contextualizar as práticas observadas dos docentes participantes, em função do normativo que eram convidados a seguir.

Organizada por ciclos de ensino, esta proposta curricular potencia a oportunidade de as escolas fazerem uma gestão curricular baseada nas características dos seus alunos e do meio envolvente (ME, 2007). Para o efeito, os autores facultaram um outro documento (Ponte et al., 2008) onde se apresentam dois percursos temáticos possíveis, organizados por anos de escolaridade, salvaguardando a necessidade da sua adaptação às características dos alunos e dos contextos envolventes, desde que tal adaptação seja feita de acordo com os objetivos estabelecidos no programa para cada ciclo.

Atendendo ao facto de o programa ter sido introduzido gradualmente, no chamado período de transição – enquanto o programa não abrangia todos os anos de escolaridade – foi necessário proceder a alguns ajustes. Esses ajustamentos decorreram da necessidade de lecionar tópicos matemáticos que, no âmbito do anterior documento programático, não tinham sido abordados em anos anteriores, tal como se previa. A título de exemplo, podemos referir a decomposição em fatores primos de um número composto que até então não era abordada no 2.º ciclo de acordo com o programa de 1991, ao contrário do que ocorria no documento de 2007. Ora, para os alunos que iniciavam o 7.º ano de escolaridade, mas que não tinham frequentado o 2.º ciclo ao abrigo do programa de 2007, houve a necessidade de abordar esse assunto, para além dos conteúdos previstos no programa. Este estudo de tópicos, que migraram de um ano/ciclo de escolaridade para outro, foi igualmente facultado por um documento publicado pelo Ministério da Educação no período de transição (Ponte et al., 2009).

Numa análise do Programa de Matemática para o EB, de 2007 (ME, 2007), fizemos uma compilação das ideias que consideramos mais relevantes. Delas aqui daremos conta, respeitando a organização que o documento em causa adotou.

Introdução. O programa é apresentado como tendo procurado, essencialmente, reajustar o programa anterior, não deixando de constituir-se uma novidade, assumindo-se que nele são incorporadas mudanças significativas. Desde logo, a sua estrutura passa ser organizada por ciclos de estudos. Na introdução, os autores destacam as principais diferenças relativamente aos programas anteriores, de 1991, a saber: as finalidades que apontam para o ensino da Matemática no Ensino Básico; o olhar que traz sobre o desenvolvimento de capacidades transversais e os saberes matemáticos que nele são valorizados.

Finalidades do ensino da Matemática. O documento (ME, 2007) sugere que, a nortear o ensino da Matemática ao longo dos três ciclos do EB, devem prevalecer duas finalidades. Por um lado, a aquisição de saberes matemáticos, bem como a experiência de aplicação dos mesmos, potenciando a capacidade de os mobilizar para os aplicar em contextos diversos. Por outro lado, a construção de uma relação de apreço por esta ciência, aumentando o gosto pela Matemática.

Objetivos gerais do ensino da Matemática. Às finalidades sugeridas associam-se nove objetivos gerais para o ensino da Matemática (ME, 2007) que contemplam o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes apresentados de forma interligada, não se estabelecendo relações de ordem entre eles. Pretende-se que o aluno seja capaz de:

- (i) Conhecer factos e procedimentos matemáticos;
- (ii) Compreender os saberes matemáticos;
- (iii) Recorrer a diversas representações para as mesmas ideias matemáticas;
- (iv) Comunicar de forma correta as suas ideias matemáticas, bem como comentar as ideias de outros;
- (v) Raciocinar matematicamente;
- (vi) Resolver problemas;
- (vii) Estabelecer conexões entre diferentes conceitos matemáticos;
- (viii) Fazer Matemática de modo autónomo;
- (ix) Apreciar a Matemática.

De realçar a importância dada à aprendizagem baseada na compreensão da Matemática, bem como à aptidão de selecionar conhecimentos, representações e estratégias mais adequadas a cada situação.

Temas matemáticos. No documento são elencados quatro áreas temáticas sobre os quais devem assentar os processos de ensino-aprendizagem da Matemática, ao nível do ensino básico, são eles: (i) o trabalho com números e operações; (ii) o pensamento algébrico; (iii) o pensamento geométrico e (iv) o trabalho com dados (ME, 2007, p. 7). A estes juntam-se três capacidades transversais a desenvolver: a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática (ME, 2007, pp. 7 - 8). O tratamento destas áreas temáticas acontece ao longo de todo o ensino básico, sendo, porém que a álgebra não aparece, como tema, no 1.º ciclo, todavia é proposta uma iniciação ao pensamento algébrico, por exemplo, com a proposta de estudo de sequências numéricas e padrões geométricos.

O primeiro tema surge com a proposta de “promover a compreensão dos números e operações, desenvolver o sentido de número e desenvolver a fluência no cálculo” (ME, 2007, p. 7).

Sugere-se estabelecer uma estreita compreensão da relação entre os números, as suas representações e os contextos dos problemas em que surgem. É igualmente valorizado o desenvolvimento do cálculo mental, da capacidade de estimação e do uso de valores aproximados, bem como a fluência na consecução de algoritmos das operações numa compreensão dos mesmos.

O programa veicula o desenvolvimento do pensamento algébrico, sugerindo que requer a compreensão de padrões, relações e funções. É incentivada a utilização de simbologia, bem como de modelos matemáticos para a abordagem de diversas situações em contextos distintos. Os primeiros dois ciclos do ensino básico estão ao serviço de um percurso prévio de desenvolvimento de competências de pensamento algébrico, para no 3.º ciclo o tema da Álgebra ter uma valorização superior.

A Geometria é abordada nos três ciclos tendo como “ideia central o desenvolvimento do sentido espacial dos alunos” (ME, 2007, p. 7). Trata-se da procura do despertar de uma intuição sobre as formas e as relações entre elas, despoletando uma sensibilidade para as formas e os aspetos geométricos do meio envolvente. Para além disso, o desenvolvimento da capacidade de visualizar mentalmente objetos e relações espaciais, permitindo ao indivíduo a descrição e análise do mundo, usando ideias geométricas (Van de Walle; Karp & Bay-Williams, 2004). São também reforçadas, as transformações geométricas cuja abordagem é sugerida neste programa desde o 1.º ciclo.

Em relação ao programa anterior, o trabalho com dados de natureza estatística é reforçado, dando-se-lhe a designação de “Organização e Tratamento de Dados”, em contraposição à denominação “Estatística” até aí utilizada. Enfatiza-se a necessidade de formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de tomar decisões e argumentar sobre elas. As recomendações para o estudo desta temática mostram uma valorização da realização de investigações estatísticas.

Capacidades transversais. A valorização do desenvolvimento de capacidades transversais ocorre pelo tratamento que este programa lhe concede, não havendo uma formulação comprável em programas anteriores. Cada uma das três competências elencadas são desmembradas em três vertentes. A competência de resolução de problemas passa pela compreensão do problema; conceção, aplicação e justificação de estratégias. Ao raciocínio matemático associam-se os aspetos de justificação, argumentação, formulação e teste de conjeturas. Finalmente, no que

respeita à comunicação matemática, salientam-se a interpretação, representação, expressão e discussão.

Orientações metodológicas gerais. O programa incita os docentes a desenvolverem processos de ensino-aprendizagem que posicionem o aluno como autor do seu próprio conhecimento. Ao professor cabe o papel de seleccionar e promover atividades que potenciem o desenvolvimento das aprendizagens, proporcionando-lhes variadas experiências matemáticas, apresentando diferentes graus de complexidade. Como exemplos, sugerem-se desde a resolução de problemas, a realização de atividades de investigação, o desenvolvimento de projetos, a participação em jogos, até à resolução de exercícios que proporcionem a apropriação de conceitos e compreensão de procedimentos. É enfatizada a promoção de momentos de confronto de resultados e discussão de estratégias de resolução, promovendo a comunicação matemática e valorizando os raciocínios de alunos (ME, 2007, p. 8). Para além disso, sugerem-se que as tarefas envolvam contextos matemáticos e não matemáticos, passando por diversas áreas do saber e, eventualmente, contendo situações inerentes ao quotidiano dos alunos (ME, 2007, p. 9).

O programa realça uma abordagem em espiral dos temas, sendo que estes são tratados de modo interligado, ao longo do ensino básico, numa forma progressivamente mais aprofundada. É valorizada a exploração de conexões entre diversos conceitos e saberes, o recurso a diferentes representações e a utilização da tecnologia ao serviço do ensino: “Os alunos devem usar calculadoras e computadores na realização de cálculos complexos, na representação de informação e na representação de objetos geométricos” (ME, 2007, p. 9). Todavia, é realçada a importância do desenvolvimento de capacidades de cálculo mental, ao longo de todo o ensino básico, numa discussão de diferentes estratégias de o fazer. Além disso, e com o intuito de desenvolver o reconhecimento da importância da Matemática ao serviço da evolução de várias áreas do saber ao longo da história, é valorizado o contacto com a História da Matemática ao longo de todos os ciclos.

Gestão curricular. O programa salienta a necessidade de os professores de uma mesma escola ou agrupamento adotarem práticas de trabalho conjunto, tomando decisões acerca do desenvolvimento do currículo, de acordo com as características dos seus alunos, dos contextos escolares e sociais em que se inserem, bem como dos recursos e materiais disponíveis. Posteriormente, após decisões coletivas, sugere que cada professor planeie o seu trabalho com as suas turmas, contemplando o desenvolvimento da autonomia do aluno, incitando ao sentido

de responsabilidade e cooperação. Alerta-se para a necessidade de seleção de uma vasta diversidade de tarefas que vão consubstanciar as suas práticas de ensino-aprendizagem. Novamente se enfatiza a necessidade de discussão das resoluções: “São fundamentais os momentos de reflexão, discussão e análise crítica envolvendo os alunos, pois estes aprendem, não só a partir das atividades que realizam, mas sobretudo da reflexão que efetuam sobre essas atividades” (ME, 2007, p. 11).

Relembra-se a importância da autonomia atribuída ao professor, que deve ser utilizada na escolha de percursos alternativos para abordar os assuntos, por exemplo, alternando as ordens pelas quais são tratados, bem como na seleção de tarefas a propor aos alunos.

Avaliação. Não obstante à necessidade de avaliar com caráter sumativo, no final de cada período letivo, este procedimento destina-se a uma mera tradução dos progressos conseguidos ao serviço da classificação. Todavia, salienta-se a necessidade de olhar a avaliação das aprendizagens com um caráter marcadamente formativo, num contributo de (re)condução do processo de ensino ao encontro da melhoria das aprendizagens uma vez que a avaliação: “deve fornecer informações relevantes e substantivas sobre o estado das aprendizagens dos alunos, no sentido de ajudar o professor a gerir o processo de ensino-aprendizagem” (ME, 2007, p. 12). As práticas de avaliação são consideradas num âmbito formal e informal, num olhar diário sobre aquilo que nas salas de aula é feito, apoiados no estabelecimento de objetivos claros. O documento sugere o recurso a uma diversidade de formas e instrumentos de avaliação, em conformidade com os objetivos curriculares sobre os quais se pretende aferir. As dificuldades e erros dos alunos devem ser considerados como naturais, no âmbito de todo o processo, e servir de base à construção de novos trajetos de aprendizagem.

Orientações para os três ciclos de ensino. Os três ciclos de ensino são abordados separadamente, no documento curricular em causa. No caso do 1.º ciclo, são apontados os seguintes eixos temáticos “Números e Operações”, “Geometria e Medida”, “Organização e Tratamento de Dados” e “Capacidades Transversais” (ME, p. 2007). Sobre cada um deles é feita uma introdução, são apresentados os propósitos de ensino que com ele se relacionam, são enumerados os objetivos gerais de aprendizagem e dadas indicações metodológicas. Segue-se uma divisão entre os dois primeiros e os dois últimos anos de escolaridade deste ciclo de ensino, para apresentar, organizados num quadro, os tópicos e objetivos específicos, bem como algumas notas que orientam a abordagem e seleção das metodologias.

De seguida, apresenta-se o 2.º ciclo e, por fim, o 3.º ciclo. Os eixos temáticos a abordar são, nos dois casos os seguintes: “Números e Operações”, “Geometria”, “Álgebra”, “Organização e Tratamento de Dados” e, por fim, “Capacidades Transversais”. Para cada um dos eixos temáticos são feitas considerações acerca das abordagens que terão sido feitas, no âmbito do mesmo tema, no ciclo de estudos anterior, dando uma visão da ampliação de conhecimentos que se pretende fazer no ciclo em questão. À semelhança do que acontece no 1.º ciclo, são indicados os propósitos de ensino, os objetivos gerais de aprendizagem e as indicações metodológicas. Por fim, apresentam-se os tópicos e objetivos específicos e são feitas algumas notas para apoiar as abordagens.

No final do documento pode encontrar-se um resumo dos tópicos a tratar nos (i) 1.º e 2º anos; (ii) 3.º e 4.º anos; (iii) 2.º ciclo e (iv) 3.º ciclo, em cada um dos eixos temáticos considerados.

Nas últimas páginas, registam-se referências bibliográficas organizadas em dois grupos: as que nortearam as decisões inerentes à elaboração do documento e aquelas que se recomendam para aprofundamento dos temas e orientações sobre o programa. São, também, indicados um grupo de sítios da internet e um grupo de obras que podem constituir-se recursos de apoio à concretização do currículo.

5. Síntese

Ao longo dos tempos, a educação foi conquistando um espaço cada vez mais amplo na vida das sociedades, exigindo constantes redefinições dos seus fundamentos, bem como sucessivas adaptações às dinâmicas políticas, económicas e culturais prevalecentes em diferentes épocas. Também em Portugal, ora por imperativos nacionais e/ou internacionais, ora por meras conveniências políticas ou por necessidades de acompanhar a evolução dos tempos, houve a necessidade de ir reformulando o sistema educativo.

À escola foram sendo atribuídas funções várias. Se a transmissão de valores culturais e o desenvolvimento das potencialidades de cada indivíduo, preparando-o para a sua vida ativa, pondo-lhe à disponibilidade um igual conjunto de oportunidades, se foram revelando necessárias também a formação de cidadãos capazes de contribuir para o desenvolvimento económico e tecnológico de um país, numa aposta de inovação, se revela como um propósito claro para o investimento nos sistemas educativos, um pouco por todo o mundo.

Neste contexto, o currículo tem sido sujeito a um conjunto de decisões assumidas a três níveis: político-administrativo, de gestão organizacional e de carácter de realização pedagógica, no espaço da sala de aula (Pacheco, 2001). Correspondendo a variados interesses, a estrutura curricular pode centrar-se nas exigências da sociedade, nos conteúdos e matérias e/ou nos interesses e necessidades dos alunos. O próprio conceito de currículo é alvo de distintas interpretações (Pacheco, 2001). Se, pode entender-se como um role de saberes, experiências e atividades de aprendizagem, pode, igualmente, ver-se para lá disso, como plano de organização do processo de ensino-aprendizagem, num conjunto de intenções que balizam as intervenções pedagógicas. O desenvolvimento curricular ocorre num processo de inter-relação entre o que são as intenções curriculares e o que na prática é efetivado, articulando os seus fundamentos, o planeamento, a sua implementação e avaliação (Pacheco, 2001). Daí a preponderância que o currículo assume no âmbito da educação, sobretudo quando a mesma se direciona para o desenvolvimento de cada indivíduo, como referimos atrás.

Existe um terceiro aspeto que, no âmbito deste estudo, não podemos deixar de referir: a importância atribuída à formação em Matemática. Os cuidados de manter esta disciplina nos currículos e, com regularidade, procurar aferir os conhecimentos dos alunos acerca das competências que lhe são inerentes, revelam o valor que lhe tem sido consignado. As motivações para que tal aconteça prendem-se com um conjunto de finalidades que abarcam razões de ordem social, cultural, formativa e política.

Em Portugal, os currículos de Matemática no ensino básico mostram-se cada vez mais empenhados com a sensibilização para aspetos como a apropriação de saberes matemáticos num constante relacionamento com a vida real, procurando contribuir para o desenvolvimento de competências de resolução de problemas, de raciocínio, de autonomia e cooperação, num investimento na criação de atitudes de apreço por esta ciência.

A recolha bibliográfica que fizemos leva-nos a concluir que, nos últimos cinquenta anos, Portugal teve formulações diferentes para os programas curriculares de Matemática ao nível do ensino básico. Em 1970, 1991, 2007 e 2013 pudemos encontrar reformas a este documento.

Neste trabalho, tivemos a preocupação de olhar mais de perto para o programa de 2007, atendendo ao facto de o trabalho empírico realizado ter decorrido com turmas ao abrigo deste documento. Esta formulação trouxe liberdade às escolas e aos professores para encontrarem caminhos particulares na abordagem dos conteúdos, podendo ir ao encontro das necessidades dos alunos e dos contextos escolares, abrindo trilhos para uma gestão curricular

assente na autonomia. As aptidões para a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática são entendidas como capacidades transversais, devendo ser trabalhadas ao longo de todo o ensino básico e aquando da abordagem dos diferentes tópicos programáticos previstos. Para o ensino da Matemática o programa aponta duas grandes finalidades. Por um lado, uma finalidade relacionada com a aprendizagem propriamente dita, numa lógica de construção do próprio conhecimento, que deve ser experienciado e mobilizado pelo aluno, em contextos variados. Por outro lado, o propósito de construção de uma boa relação dos alunos com a Matemática. Os momentos de avaliação das aprendizagens são entendidos como mais um contributo para a melhoria das aprendizagens e não como um fim em si mesmo. Apesar de a avaliação sumativa ocorrer, em momentos finais, em conformidade com a organização do ano letivo, é valorizada a prática da avaliação formativa, sobretudo por contribuir para a devolução de *feedback* ao professor e aos alunos, que poderão daí retirar importantes contributos para a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem.

CAPÍTULO II

UM OLHAR SOBRE OS CONTEXTOS E OS AGENTES DA PRÁTICA LETIVA

No mundo atual a Educação, num âmbito geral, e as Escolas, em particular, ocupam um papel fundamental nas sociedades. Por essa razão, neste capítulo, analisar-se-á a Escola enquanto espaço organizativo e as aulas como espaços de excelência para a ação do currículo. Por outro lado, será analisado o papel do professor no âmbito da gestão curricular, percebendo diferentes concepções de profissionalismo, bem como o desenvolvimento de distintas identidades profissionais. Serão referidos os poderes atribuídos aos professores, refletindo acerca das exigências atuais. Olhando para as práticas de ensino-aprendizagem, discutiremos, também, diferentes modelos de ensino, elencando atividades reconhecidas como potenciadoras de aprendizagem e discutindo o papel da comunicação no espaço da aula.

1. A Escola como organização de características particulares

No seio de um mundo global, as Ciências Humanas e Sociais ganharam um lugar de reconhecida importância. De igual modo, o estudo das organizações sociais tem vindo a mostrar-se determinante para a concretização das ambições, cada vez mais alargadas, dos atuais estados. Quando nos referimos a organização fazemo-lo no sentido que lhe é dado por Barrió (1995), isto é, como entidade que permite e justifica a partir da relação entre indivíduos que trabalham juntos em torno de um mesmo propósito. O autor refere, ainda, que outra ideia importante diz respeito ao caráter estrutural, segundo o qual se estabelecem cargos e papéis com diferentes tipos de responsabilidades. As organizações caracterizam-se pelo meio em que se implementam, pelas atividades que desenvolvem, bem como pelos recursos tecnológicos a que recorrem (ver Figura 1). Em termos sintéticos, podemos considerar uma organização como uma aglomeração de pessoas, que seguem a definição de uma certa cadeia hierárquica, e se juntam em torno de uma mesma finalidade, partilhando uma missão, a que procuram dar cumprimento por meio da realização de atividades no contexto em que operam (Barrió, 1995).



Figura 1: Variáveis que caracterizam as organizações (Barrió, 1995).

A Escola é uma de entre muitas organizações sociais, na medida em que respeita os pressupostos que acabamos de enunciar, ou seja, constitui um grupo estruturado de indivíduos em torno de um mesmo fim. De um modo simplificado, e no seguimento do que referimos, podem salientar-se os seguintes aspetos: (i) é constituída por um grupo de pessoas: professores, alunos, funcionários administrativos e operacionais; e (ii) existe uma clara divisão de tarefas, contemplando a cada indivíduo um determinado conjunto de responsabilidades, desde os cargos de direção, aos de carácter operacional, passando pelas diversas incumbências no seio do cumprimento da docência. As atribuições de competências aos diversos membros da organização são regulamentadas, num rol de processos e procedimentos a seguir. Nesses regulamentos consagram-se, igualmente, direitos e deveres a cada um, estando contemplada a hierarquização de funções. Por exemplo, as funções de docência estão subordinadas às funções de coordenação ou de direção.

No entanto, existem propósitos comuns. De forma explícita, são reconhecidos os intuitos comuns de educar, instruir, socializar, estimular o desenvolvimento individual, entre outros. O desenvolvimento das Ciências da Educação, por si só, comprova que esta organização se dinamiza com base numa tecnologia própria. Além disso, os cargos são definidos à margem dos indivíduos concretos que os ocupam, uma vez que as suas competências se mantêm no caso de mudança do sujeito.

Porém, embora a Escola se reveja como organização num meio social, tem características particulares que a separam de tantas outras. De entre essas características, Lima (2011) salienta as seguintes:

- (i) As maiores dificuldades na definição e na obtenção de consenso quanto aos objetivos da organização;
- (ii) A especificidade resultante da existência de uma “matéria-prima” humana;
- (iii) O facto de os gestores escolares terem o mesmo background e partilharem os mesmo valores que os professores;
- (iv) A impossibilidade de avaliar e medir os resultados obtidos pelos mesmos processos usados nas organizações industriais;
- (v) A obrigatoriedade de frequência da escola coloca os alunos num estatuto ambíguo na organização escolar.

Num debate acerca das governações com vista ao desenvolvimento do sistema educativo, Ball e Junemann (2012) alertam precisamente para estas especificidades da Escola, enquanto organização. O processo de estruturação e controlo organizativo é muito próprio, bem como as formas de legitimação do mesmo. Por outro lado, os interesses a alcançar podem ser manipulados numa forma de competir com o controlo exercido por patamares hierárquicos superiores. Aliás, os fatores que influenciam o comportamento dos membros da organização escolar passam por aspetos tangentes aos que ocorrem em outros tipos de organizações sociais. Antes de mais, conforme Chambel e Curral (2008), as ações e decisões são influenciadas pela *estrutura organizacional*, que, de uma forma normativa, estabelece os comportamentos expectáveis para os diferentes membros da organização em causa, porém, não os determina, por si só. Os mesmos autores referem o contributo da *cultura da organização* como um fator que, em parte, poderá contribuir para o entendimento do que lá ocorre. Trata-se de apurar o contexto da organização que, a partir da sua história, se (re)constrói ao longo do tempo, consubstanciando-se num conjunto de valores e convicções assumidos por todos os seus membros. O *clima da organização*, numa perspetiva de construção de sentimentos perante o local onde se desenvolve a ação, é referido por Bispo (2006) como tendo uma importante interferência na motivação e comportamento dos indivíduos, afetando a produtividade organizacional. Este é assente em políticas, práticas e procedimentos que vêm a ser adotados nas organizações. Por isso, Neves (2000) aponta o *estilo de gestão* por ser igualmente considerado uma influência ao comportamento dos elementos da organização. Isto é a forma como a direção de uma escola lida com as suas especificidades e gere os problemas interfere

nas ações dos indivíduos que com ela colaboram. Por fim, recuperamos ideia de Bispo (2006) que alerta para influências externas, consubstanciadas num conjunto de pressões alheias à organização propriamente dita. Trata-se de um conjunto de forças que pode advir de autoridades superiores, de famílias dos alunos, de questões de foro particular do indivíduo, entre outras. Estes fatores não devem ser desprezados pois exercem influência direta no comportamento dos indivíduos, e, no caso específico da organização escolar, “se não puder atuar diretamente sobre eles, pode tentar atuar sobre seus efeitos nos funcionários” (Bispo, 2006, p. 263).

Quando os fatores referidos não estão em conformidade com as expectativas, constituem razões de desmotivação dos elementos da organização, facto pelo qual Cushway e Lodg (1998) os denominam como *fatores higiénicos*. Porém, a consecução dos objetivos da organização escolar é, também, influenciada pela motivação. Daí identificarem como fatores potenciadores do aumento da motivação os seguintes: O reconhecimento; o sentimento de realização do indivíduo; a natureza do trabalho; a responsabilidade que incorpora; e a progressão na carreira.

É nesta ordem de ideias que se espera que as escolas se perspetivem como verdadeiras *comunidades de aprendizagem*, onde todos aprendem, numa atitude de partilha do conhecimento e com vontade por aprender. Sendo considerada a qualidade das relações interpessoais um elemento fulcral para o sucesso dos processos educativos, Candeias (2007) alerta para três dimensões: (i) *a dimensão dos alunos*, com direito a um ensino de qualidade, numa lógica de igualdade de oportunidades e de respeito pela sua individualidade; (ii) *a dimensão dos professores*, que precisam compreender as orientações de autoridades superiores, entender os seus alunos e mobilizar o seu conhecimento especializado ao serviço do sucesso educativo; e (iii) *a dimensão da escola*, que cria condições para que alunos e professores desenvolvam os seus conhecimentos. É, por isso, numa conjugação de esforços destas três variáveis que se desenvolvem os processos educativos.

2. O espaço da aula

A aula é o espaço por excelência de realização prática do currículo, já que nela ocorrem interações diversas que podem, ou não, ser favoráveis ao seu desenvolvimento. Importa, neste contexto, salientar dois elementos essenciais. Por um lado, a estrutura de participação social, que se relaciona com as expectativas face a professores e alunos, numa ótica de direitos e deveres no âmbito da sua atividade. Por outro, uma estrutura de conteúdo ou académica, que se

refere aos conhecimentos que se pretende desenvolver e à implementação do currículo propriamente dito. Professores e estudantes (re)constroem conjuntamente estas duas estruturas, pois cada um deles leva para o contexto da sala de aula um conjunto de competências, experiências, expectativas, valores, etc. (Morgado, 2005).

Outro aspeto a atender diz respeito às relações entre o espaço cognitivo e o espaço afetivo-relacional que condicionam as atuações dos diversos agentes. Aquilo que a pessoa sabe e aprende, na sua globalidade, bem como a forma como se vê e se relaciona com os outros dão um sentido e significado singulares para o indivíduo (Coll et al., 2001). Esta é a chave que Martin e Dowson (2009) referem como essencial para entendermos o peso de aspetos como a motivação, o autoconceito e as representações pessoais, num contributo para os sucessos das práticas educativas. Daí a importância de ter em atenção estes parâmetros quando se cuida da construção do ambiente da sala de aula.

Esta questão alerta-nos para a necessidade de ter em conta a diversidade que hoje existe nas salas de aula e a repudiar representações de um ensino dirigido para todos os alunos como se fossem um só (Barroso, 2001). Um olhar homogeneizado acerca dos alunos, quando temos lado a lado crianças oriundas de grande diversidade social, bem como a uniformização de práticas são comportamentos a evitar. Para tal basta pensar que a massificação da escola coincide com um vasto crescimento do número de alunos com insucesso no desenvolvimento escolar, hoje reconhecidos como alunos com *dificuldades de aprendizagem*. Esta realidade decorre desse princípio que os decisores precisam abandonar de um público uniforme de comportamentos, de sentimentos, de objetivos individuais e de preparação anterior idêntica (Canário, 2005; Estaço, 2001; Lourenço & Paiva, 2004).

O espaço da aula é uma realidade constituída por um conjunto de ações, representações, perceções, contactos e influências mútuas entre os agentes que nela participam. Este não pode ser despreendido do sistema educativo em que se insere, bem como da cultura da instituição a que pertence (Morgado, 1999). As situações que nela ocorrem têm um carácter individual e grupal e o ambiente de aprendizagem que nela se consegue ocorre da interseção de realidades físicas e humanas, para além do clima social envolto.

Acerca do espaço físico, salienta-se igualmente a relevância da estrutura da sala de aula. Antes de mais, a dimensão da sala pode ser condicionante atendendo ao número de alunos a ocupá-la, bem como a amplitude de competências dos diversos alunos da turma. Assim se compreende que a participação nas atividades propostas possa ser afetada pela proximidade ou

distanciamento por parte do professor. Convém lembrar que na maioria das situações, o docente não pode controlar os espaços disponíveis, um facto que leva Sanches (2001) a reconhecer que a planificação diária pode conduzir a decisões de disposição e arrumação dos espaços, de forma a potenciar os objetivos do trabalho a desenvolver. Por exemplo, a organização dos alunos em grupos é útil para promover a aprendizagem cooperativa, a organização por filas e colunas pode ser importante quando se pretende que os alunos foquem a atenção numa certa direção, já uma organização em círculo pode ser útil para a promoção de debates. Ainda relacionada com o espaço da sala de aula, importa destacar a importância de o professor alternar a sua posição ao longo da aula, circulando pela sala, o que segundo Arends (2008) permitirá envolver os alunos situados em todas as zonas da sala de aula.

Num contributo essencial à promoção de um bom ambiente no espaço da aula, está a prática de planificação – anual, trimestral ou mesmo de aula. Esta deve ser realizada em momento prévio ao decurso das aulas, já que permite ao professor antecipar objetivos a alcançar, selecionar os materiais e as metodologias de trabalho a utilizar na aula, em conformidade com os conteúdos que se pretende abordar. Para a elaboração da planificação, o professor deve atender às orientações previstas no programa curricular, aos alunos com que trabalha e aos materiais que tem à disposição (Silva & Lopes, 2015). No fundo, a planificação constitui um roteiro do processo de ensino-aprendizagem, como Estanqueiro (2010) esclarece tratar-se de uma antecipação de possíveis percursos de intervenção pedagógica, podendo, no entanto, tais percursos ser objeto de recondução em função das respostas dos alunos. O mesmo autor defende que a gestão flexível das planificações elaboradas é uma boa prática, na medida em que o professor, em função das realidades, vai privilegiando os conteúdos que considere mais estruturantes, atribuindo menor importância a outros que se lhe mostram menos relevantes no contexto da turma e das necessidades que deteta.

Para caracterizar as atividades nas salas de aula, Doyle (1986) apresenta os aspetos:

- (i) *Multidimensionalidade*, no sentido em que, na aula, se produz uma vasta gama de atividades que, por sua vez, servem objetivos distintos e implicam processos diferentes, exigindo uma cuidada programação e orquestração;
- (ii) *Simultaneidade*, na medida em que importa estar atento a diversas dimensões que ocorrem num mesmo tempo e espaço, se por um lado, ocorrem processos de aprendizagem, por outro importa observar as relações que se vão estabelecendo e dificuldades que vão surgindo, enquanto existe a preocupação de acompanhamento dos alunos, há também a necessidade de garantir um ambiente consonante com a aprendizagem, vigiando comportamentos e abolindo a indisciplina;

- (iii) *Imprevisibilidade*, sendo aceite que, de antemão, não é possível prever com rigor a evolução do decurso de uma aula;
- (iv) *Historicidade*, no sentido de que os acontecimentos da aula radicam e se prolongam num tempo e espaço característicos;
- (v) *Imediatividade*, já que é, no momento da ação, que muitas das decisões que orientam o decurso da aula se têm de tomar, em resultado de reações que não se preveem atempadamente;
- (vi) *Publicidade*, no sentido em que as salas de aula são espaços públicos, onde as regras impostas são de conhecimento geral, sujeitas ao julgamento de todos.

O conjunto destes fatores são relevantes para as práticas da sala de aula, pelo que Sacristán (2013) reconhece poderem intervir não só nos processos de aprendizagem dos alunos, como também nos comportamentos e tomadas de decisões por parte de professores.

Associada à gestão da sala de aula, aparece muitas vezes a referência à preocupação de resolver comportamentos considerados de indisciplina, de modo a criar um ambiente que permita que os processos de ensino-aprendizagem ocorram de modo eficaz. Os problemas de indisciplina que se relacionam com o incumprimento de normas estabelecidas, acabam muitas vezes por impedir ou dificultar o decurso normal do processo de ensino-aprendizagem. Nos tempos atuais, são habituais e recorrentes nas nossas salas de aula. Chegam a confirmar-se como problemas inquietantes para os professores, aumentando o grau de stress e insatisfação, levando ao desgaste emocional, numa diminuição da crença na sua competência profissional e conduzindo, por vezes, a um desinteresse perante o seu trabalho (Fernet, Guay, Senécal & Austin, 2012; Velez & Veiga, 2010). Estes problemas têm, igualmente, consequências ao nível do aproveitamento escolar e de socialização dos alunos, numa progressiva desvalorização do contexto educativo.

É nessa ordem de ideias, e com o intuito de ajudar a superar situações menos agradáveis que Johnson e Johnson (1999) consideram que, de um modo geral, as práticas de ensino-aprendizagem que apoiam a estruturação das aulas podem corresponder a três formas: (i) individualísticas; (ii) competitivas; ou (iii) cooperativas. Na opinião dos autores, cada uma delas cumpre finalidades próprias. Se para aferir a aprendizagem de um conhecimento específico importa a realização de tarefas de modo individualizado, ou se para despertar a discussão sobre uma dada temática uma lógica competitiva poderá ser um bom contributo, as práticas de trabalho cooperativo vêm, desde há muito tempo, a conquistar um número cada vez maior de apoiantes. As vantagens apontadas pela investigação tocam diferentes aspetos, o que permite a Freitas e Freitas (2003) destacarem a melhoria das aprendizagens, das relações

interpessoais, da autoestima, do espírito crítico, da aceitação dos outros, da atitude positiva face à vida escolar, da aquisição de competências necessárias à inserção no mundo do trabalho, entre outras. Em idêntica linha de pensamento, Johnson e Johnson (1999) sistematizam essas características, bem como as formas de interação de cada uma das práticas, aspeto que quisemos recuperar na Tabela 3.

Tabela 3: Comparação de práticas de ensino-aprendizagem.

Práticas	Individualísticas	Competitivas	Cooperativas
Requisitos	Todos os alunos são orientados a desenvolver um conhecimento, sem interação com os colegas.	Os alunos são orientados a realizar o estabelecido mais rápido e eficientemente que os outros.	Os alunos, divididos em grupos de trabalho, são orientados a desenvolver um conhecimento, assegurando que os outros elementos do grupo também o fazem.
Padrões de interação	Não interagem com os colegas e pouco interagem com o professor.	Colocam obstáculos ao sucesso dos outros, recusando ajuda.	Promovem o sucesso dos colegas, ouvindo, explicando e criticando construtivamente.

O trabalho individual abrange o que é feito de forma solitária, mesmo que ocorra na sala de aula. Esta prática contempla a oportunidade de o aluno estruturar o seu trabalho atendendo ao seu ritmo singular. Considera-se não existir interdependência, na medida em que cada indivíduo alcança as suas finalidades de forma independente do que ocorre com os restantes colegas. Já as aprendizagens competitivas se associam a uma interdependência negativa, atendendo ao facto de os estudantes, ou grupos de estudantes, só atingirem as suas metas no caso de outros as não atingirem, ou o fazerem de forma menos conseguida. Para proporcionar este tipo de pedagogias importa assegurar a clarificação dos limites em que se começa e acaba a competição, estabelecendo com rigor os critérios que determinam o posicionamento de cada estudante, bem como as regras de comportamento que são aceitáveis. Nas práticas de aprendizagem cooperativa há uma interdependência positiva, porque cada estudante só alcança as suas finalidades se os outros elementos do grupo também as atingirem. Numa lógica de interação face a face, são convidados a encorajar e facilitar os esforços de cada um.

Por fim, cabe referir que o clima da sala de aula resulta da interação de duas dimensões, conforme Vieira (2005) reforça. Desde logo, a qualidade das relações interpessoais que se estabelecem, depois a gestão feita pelo professor das dinâmicas que ocorrem no contexto desse espaço e que resultam de comportamentos mais ou menos alteráveis.

3. O professor como agente privilegiado

Ao longo da história, a profissão docente foi sofrendo alterações, seguindo percursos nem sempre lineares, num trajeto de lutas e conflitos, com avanços e recuos (Roldão, 2008). Porém, na opinião de Nóvoa (1999, p. 14) para não suscitar qualquer controvérsia o facto de o professor ser “essencial para que a escola seja recriada como espaço de formação individual e de cidadania democrática”.

Numa perspetiva histórica, Hargreaves (2000) afirma que o processo de desenvolvimento do profissionalismo docente pode estruturar-se em quatro fases:

- (1) Numa era *pré-profissional*, valorizou-se a transmissão de conhecimentos, apoiada num domínio dos conteúdos por parte do professor, que limitava o seu espaço de atuação à sala de aula.
- (2) Seguiu-se a fase de um *profissionalismo autónomo*, com um carácter marcadamente individual, apostando-se na formação contínua e no cumprimento das normas emanadas pelo poder central.
- (3) Posteriormente, e baseando-se muito no entendimento do papel social do profissionalismo docente, surgem culturas colaborativas para dar início a um *profissionalismo colegial*. Uma atitude reflexiva e de contextualização das ações permite um olhar atento ao desenvolvimento das identidades profissionais. Os indivíduos começam a ser entendidos de forma mais alargada, detentores, também eles, de propósitos morais, centrais e éticos.
- (4) Num *profissionalismo pós-moderno*, emergem discussões em torno da profissão. Salienta-se a complexidade, decorrente de um crescente aumento dos desafios impostos aos professores e da responsabilidade a eles atribuída pelo poder governamental. O autor esclarece que nesta fase se apontam como necessárias reformas ao nível de procedimentos e entendimentos do profissionalismo docente. O professor precisa adotar uma postura colaborativa e de espírito de grupo, apostando numa dinâmica de investimento e de abertura face à inovação.

Do ponto de vista social, para que um grupo de indivíduos seja aceite como grupo profissional, todos os elementos assumem um saber próprio, distinto e exclusivo. Ao profissional solicita-se capacidade de entendimento das situações, adoção de decisões e reflexão sobre as consequências da sua ação, com a finalidade de introdução de melhorias pertinentes. Estas premissas são também aquelas que se atribuem ao grupo dos professores, conforme Roldão (2008) salienta, sendo que o grupo se legitima, precisamente, pelo conhecimento que mobiliza nas suas práticas, de modo a caracterizá-lo enquanto pertencente a uma profissão.

Como função marcadamente atribuída aos professores, está a ação de ensinar. A abordagem deste conhecimento próprio, conduz-nos à reflexão sobre este conceito. Com o

passar dos tempos, vem tendo diferentes interpretações. Se antes ensinar significava dar conta de um rol de saberes, nos tempos atuais, espera-se antes que esteja ao nível de orientar a construção do conhecimento. Tal como refere Roldão (2005, p. 117) esta primordial função do professor, a de ensinar algo, relaciona-se com “saber fazer com que esse conteúdo seja aprendido e apreendido”. Com a constituição e o crescente valor atribuído às escolas, o grupo profissional mostrou-se cada vez mais relevante, cumprindo duas vertentes (Roldão, Figueiredo, Campos & Luís, 2009). Por um lado, vem dar apoio à afirmação social da escola e, por outro, vem-se legitimando enquanto grupo especializado na detenção de um saber com maior ou menor visibilidade que o sustente.

A função de ensinar, primeiramente, era vista apenas como um ato de passagem de conhecimento, intimamente relacionada à noção tradicional de professor, cujo papel era marcadamente transmissivo. Atualmente, o conceito alarga-se a um modo de atuação não confinado aos conhecimentos disciplinares. Considera-se, antes, que a função de ensinar atribuída ao professor é a de um orientador, que ajuda alguém a apropriar-se de determinado saber. Numa época em que o acesso à informação era para um grupo restrito de pessoas, o papel de transmitir conhecimento, atribuído ao professor, parecia importante. Decorrente das alterações da sociedade atual, a um ritmo acelerado, e com o fácil acesso à informação, o papel do professor vê-se repensado. É aceite que o professor como transmissor de conhecimentos está a ser evitado, uma vez que o ato educativo hoje reclama por um novo tipo de profissional.

O entendimento de ensinar como sinónimo de transmitir um saber deixou de ser socialmente útil e profissionalmente distintivo da função em causa, num tempo de acesso alargado à informação e de estruturação das sociedades em torno do conhecimento enquanto capital global. (Roldão, 2008, p. 172)

Importa, então, ponderar as funções que hoje são atribuídas ao professor e que espelham essa mudança de posturas face a um paradigma educativo que se alterou significativamente.

3.1. Conceções de profissionalismo docente

O profissionalismo docente diz respeito à natureza e qualidade do trabalho, não se alheando do estatuto que lhe atribui a profissionalidade, mas centrando as atenções na prática que consubstancia o trabalho do professor. Sobre este assunto, Estrela (2010) apontam o

profissionalismo como uma conjugação entre a posse de um conjunto de saberes, competências e atitudes, inerentes à atividade docente, numa interligação com uma sabedoria prática resultante de vivências pessoais e profissionais.

De um modo geral, pode considerar-se dois grandes grupos de concepções: as simples e as compostas, que diferem entre si pela relevância que é dada ao isolamento do trabalho do professor ou, em contrapartida, à sua abertura para tudo quanto o rodeia.

Concepções simples de profissionalismo docente

Neste grupo de concepções, o entendimento acerca do profissionalismo docente privilegia a análise do desempenho individual do professor, onde a sala de aula é o espaço de excelência da sua atuação, atribuindo-se relevância a um estilo profissional técnico (Flores, 2014).

Num *profissionalismo clássico*, o indivíduo preocupa-se com a obtenção de prestígio profissional, procurando um estatuto de reconhecimento no contexto das diversas profissões. O docente baseia-se na existência de um conhecimento especializado. Assume-se como um especialista, com tanto reconhecimento quanto maior for o seu rigor científico. Sobre este saber profissional, recuperamos o alerta de Morgado (2011, p. 797) de não dever “restringir-se ao mero domínio de um conjunto de conhecimentos científicos relativos aos conteúdos curriculares [nem tão pouco] a um conjunto de conhecimentos científicos e metodológicos das ciências da educação”.

Numa concepção de *profissionalismo prático*, onde os saberes, moldados por valores e propósitos dos indivíduos no âmbito das suas ações, tomam um carácter prático, o professor é um prático reflexivo. Nesta concepção, há lugar ao questionamento do conhecimento meramente académico, permitindo-se uma visão crítica e mais avançada, com base em experiências do quotidiano. A relação com os alunos toma um carácter de improvisação pedagógico-didática, de modo a buscar-se adequação aos contextos imediatos (Flores, 2014). Semelhante à concepção de profissionalismo prático, nomeadamente pela valorização da experiência prática, encontra-se o *profissionalismo restrito*, que vem destacar a intuição e a atitude de criatividade. Porém, confina-se a ação ao espaço da sala de aula, não permitindo um alargamento das atividades reflexivas a um contexto mais amplo, através do contacto e comparação de trabalhos com os de outros colegas (*idem*). Conforme aponta Day (2007), nesta perspetiva o professor é atento aos desenvolvimentos dos seus alunos, não se preocupando com as teorias e as realidades para lá daquela que tem pela frente. Numa ótica de *profissionalismo amplo*, Hoyle (1980) caracteriza um

professor que se interessa pela teoria, lê livros e revistas educacionais e procura refletir a sua prática em comparação com os conhecimentos que vão sendo produzidos no mesmo domínio. Já Day (2007) alarga esta atitude à prática de reflexão sobre as suas práticas, numa comparação com as que conhece de outros professores, numa procura de encontrar resultados que fundamentam os (in)sucessos dos processos de ensino.

Concepções compostas de profissionalismo docente

Neste grupo de concepções o desenvolvimento profissional dos docentes ocorre num clima de interdependência com o contexto. O desenvolvimento de projetos e ações no exercício das suas funções tem em conta as especificidades das organizações em que o professor se insere, bem como os alunos e pares com quem interage. Estas concepções são retratadas por Goodson e Hargreaves (1996) como detentoras de uma visão mais alargada, desligando-se da necessidade de adoção de comportamentos predeterminados, antes relacionadas com uma consciência da necessidade de desenvolvimento profissional.

O professor que adota uma atitude de valorização do trabalho de partilha e colaborativo, renunciando à ideia tradicional de confinar o seu desempenho a um ato isolado na sala de aula é característico de um *profissionalismo flexível*. Nesta linha, Flores (2014, p. 854) afirma que o docente se assume como “profissional de contexto, quebrando-se o isolamento do professor, uma vez que este recorre ao trabalho conjunto com colegas”. O diálogo sobre o ensino, a procura de melhorias ao nível da qualidade do trabalho pedagógico, fortalecendo as opiniões e ações profissionais são propósitos claros. Sobre este assunto, Whitty (2008) exalta a importância destas posturas colaborativas, como um importante contributo para a (re)construção da profissionalidade docente.

Perante a complexificação de todo o sistema de ensino, com alunos mais exigentes, críticos e com interesses distintos, uma sociedade política, económica e socialmente exigente, a mesma Goodson e Hargreaves (1996) referem uma concepção de *profissionalismo complexo*, segundo a qual os professores adotam uma postura crítica e de especial rigor procurando dar resposta a estas novas exigências, cumprindo na medida do que lhe é possível todas as solicitações que lhe vão sendo feitas. Acerca desta necessidade premente de atentar a todas as orientações, Hargreaves e Fullan (2012) alertam para o perigo de se desenvolver um profissionalismo hiperativo, preocupado em agilizar as decisões, por for a aumentar os resultados escolares dos seus alunos.

A concepção de *profissionalismo alargado* é proposta por Goodson e Hargreaves (1996) referindo-se a um “novo profissionalismo”. Segundo estes autores, há a preocupação em fazer uma constante negociação ao nível dos papéis e responsabilidades de cada um dos atores do processo educativo, desde outros profissionais de ensino, até aos encarregados de educação e alunos. De acordo com esta concepção, o profissionalismo decorre de uma conjugação entre a teoria e a prática. O professor equilibra os conhecimentos teóricos, com a sua experiência decorrente do contacto com os outros, bem como com a formação contínua que lhe permite atualização e desenvolvimento. A atividade ocorre assente na racionalidade e não tem carácter intuitivo, colocando-se no sentido oposto à do profissionalismo restrito.

3.2. Identidades profissionais

As exigências e desafios crescentes ao professor levantam a importância de uma reflexão sobre a sua individualidade. O indivíduo como detentor de um fundamento individual é referido por Mesquita (2013, p. 9) na medida em que “cada professor transporta em si uma história de vida que lhe imprime especificidade no seu modo de ser e conceber o que é *Ser Professor*”. Para além disso, Pacheco (2000) defende que cada professor leva consigo um conjunto de valores e ideologias que defende e segue.

O corpo docente integra mulheres e homens com concepções e modelos de sociedade diferentes e que são comuns a outros cidadãos e cidadãs. Há professores e professoras de direita e de esquerda, machistas e feministas, racistas e antirracistas, classistas e anticlassistas, etc. (...) será difícil encontrar situações em que todo o professorado, a priori, coincida ideológica e culturalmente quando se encontram na fase de design e na fase de realização dos projetos curriculares. (p. 78)

A escola atual coloca múltiplos desafios ao professor, seja ao nível da sua competência científica, seja ao nível das suas capacidades de interação com os alunos e, de uma forma mais sistémica, com a sociedade em que se insere. De facto, ao professor cabe apropriar-se das novas exigências emergentes de uma sociedade do conhecimento, compreender as mudanças ocorridas no mundo do trabalho e criar situações educativas capazes de gerar aprendizagens significativas a uma heterogeneidade de saberes e culturas. Espera-se que o professor tenha uma ação multidimensional.

A esse respeito, Mesquita (2013, p. 25) elenca um conjunto de expectativas que sobre os docentes são hoje colocadas.

- (a) Enquanto pessoa, espera-se que esteja atento ao seu desenvolvimento, mantendo-se num processo de evolução pessoal, mantendo relação, comunicando e animando os que o rodeiam.
- (b) Como ator social, deve implicar-se em projetos coletivos, analisando desafios das situações quotidianas.
- (c) Sendo um técnico, precisa pôr em prática os seus saberes, numa aplicação das regras formalizadas, assim como deve dominar o uso de vários instrumentos, por exemplo os tecnológicos, assim como várias técnicas.
- (d) O professor deve ser um indivíduo culto, conhecendo saberes disciplinares e interdisciplinares, didáticos e epistemológicos, pedagógicos, psicológicos e filosóficos.
- (e) A capacidade de um artesão é outra atitude expectável, utilizando rotinas e esquemas de ação, de forma à realização de tarefas no âmbito da sua função.
- (f) Com grande exigência, pretende-se que seja um prático reflexivo, refletindo sobre as suas práticas, concluindo os seus efeitos e produzindo ferramentas inovadoras.

Por um lado, muito do desenvolvimento do professor depende de si mesmo, como o investimento ou não em formação, na adoção de atitude responsável, na busca de progresso, na reflexão das suas práticas, e por aí adiante. Por outro lado, o desenvolvimento do seu profissionalismo está intimamente relacionado com as suas trajetórias pessoais e profissionais, para além das políticas e contextos escolares onde se inserem (Morgado, 2005). São, portanto, várias as dimensões que interagem para determinar num indivíduo a sua face de professor: envolvimento do mundo, dos outros, do eu e da própria profissão. Quer-se com isto dizer que a identidade profissional está associada a uma certa identidade social, que posiciona o professor, no conjunto das restantes profissões, numa posição relativa a adoção de papéis, valores e normas do grupo profissional a que pertence. A construção de identidades caminha por entre um processo vasto de apropriação de sentidos resultando das suas experiências pessoais e profissionais (Day, 2007).

Perante o estatuto do professorado e a sua conduta em termos práticos, Flores (2014, p. 855) salienta quatro aspetos importantes que podem servir de influência às ações individuais:

- (1) A comunidade profissional em que se insere bem como os tipos de relacionamentos que se estabelecem no seio das instituições e departamentos.
- (2) Os conhecimentos especializados a que tem acesso, as visões e perspetivas que conhece e adota.

- (3) A necessidade de prestação pública de contas, numa obrigação moral perante os alunos, os encarregados de educação, a escola e a restante sociedade.
- (4) O ideal de serviço profissional que lhe é inculcado, numa lógica moral de compromisso com o sistema de ensino.

É por esta complexa dinâmica em que os professores atuam que importa reter que a análise do profissionalismo docente, conforme refere a autora (*idem*, 2014, p. 856): “requer não só a compreensão do trabalho dos professores e do modo como estes se veem enquanto profissionais (e como os outros os veem), como também a consideração do contexto – social, político e cultural – em que se inscreve”.

Não obstante de toda a envolvimento a que o professor está sujeito, ao longo dos tempos, foi-se impondo uma atenção particular ao *eu pessoal* e ao *eu profissional* do professor. Sobre este aspeto, Nóvoa (2000, p. 16) salienta que “a identidade não é um dado adquirido, não é uma propriedade, não é um produto. A identidade é um lugar de lutas e conflitos, é um espaço de construção de maneiras de estar na profissão”. De um modo geral, Day (2007) refere duas formas de identidade profissional. A *identidade empresarial* mostra-se associada a professores eficientes, responsáveis e responsabilizáveis. São, por norma, obedientes aos imperativos políticos impostos exteriormente. Determinam-se como possuindo um ensino de elevada qualidade, apoiados em registos de avaliação que seguem indicadores de competência. Caracterizam-se, também, pela atitude individualista, competitiva, controladora e reguladora. Numa outra face, encontra-se a *identidade ativista* conduzida por motivações de melhoria das condições de aprendizagem dos alunos. O foco das suas atenções centra-se na procura de proporcionar aos seus alunos processos de ensino e experiências de aprendizagem democráticas.

Em todas as profissões há diferenças entre os seus membros ao nível de competências, capacidades e desempenhos. É evidente que o mesmo sucede na classe do professorado. Primeiramente, somos obrigados a aceitar a existência dos fatores naturais, relacionados com a diversidade de capacidades, interesses, motivações e personalidades. Porém, há, conforme já referimos, a considerar fatores relacionados com a disponibilidade e empenhamento individuais. Sobre este assunto, Huberman (2000) alerta para o facto de a profissionalização docente pretender diminuir essas distâncias, de modo a tentar, tanto quanto possível, orientar o comportamento dos professores de forma a todos eles seguirem uma atitude que permita fazer-se cumprir os objetivos do ensino. Todavia, não podemos deixar de entender como

determinantes no desenvolvimento do profissionalismo os diferentes ciclos de vida profissional, bem como as maturidades psicológicas que se irão repercutir em maturidades profissionais.

Ao longo da carreira profissional, Huberman (2000) sugere que os professores vão percorrendo diferentes momentos e fases de desenvolvimento da sua profissionalidade. Estes percursos podem ocorrer ora de forma tranquila, ora envoltos em angústias, dúvidas e regressões, não sendo, por isso, um processo linear, antes complexo e não raras vezes descontínuo. Os ambientes escolares que percorre, bem como os diferentes momentos vivenciados no âmbito da sua atividade profissional são os primeiros ensejos formativos que encontra para o seu desenvolvimento. Numa aceitação de que a experiência traduz um impacto importante nas práticas docentes, o mesmo autor (*idem*) propõe ciclos de vida profissional docente. Em cada um deles, os professores enfrentam problemas e sentem necessidades diversas. São cinco etapas evolutivas que têm relação direta com os anos de carreira docente:

- (1) A *entrada na carreira* que se traduz nos primeiros três anos, é a primeira delas. O professor vivencia, em simultâneo, a luta pela sobrevivência num ambiente desconhecido, bem como a descoberta e exploração desse mesmo ambiente.
- (2) Entre os 4.º e 6.º anos de carreira decorre a *fase de estabilização*. Nesta altura, o docente experimenta um sentimento de pertença a um corpo profissional, num deleite pela competência que em si reconhece. Compromete-se com o seu exercício profissional, ganhando autonomia, procurando encontrar um estilo próprio de ação.
- (3) A *fase de diversificação ou de questionamentos* estende-se dos 7 aos 25 anos de experiência profissional. O indivíduo permite-se à experimentação, numa busca de novos desafios, questionando e refletindo sobre a sua atividade.
- (4) Determina-se a *fase de serenidade e distanciamento afetivos e/ou conservadorismo e lamentações*, quando está entre os 26 e os 35 anos de carreira docente. Este estado pode conduzir ao conformismo, numa atitude de resignação a tudo que o envolve, num espírito de maior tolerância, ao que o acompanha uma diminuição de vulnerabilidade perante as avaliações dos outros. A ótica conservadora desperta-se pela característica de maior resistência às inovações e até numa atitude imprudente de recusa por seguir novas diretrizes.
- (5) Por fim, a partir dos 35 anos, ocorre a fase de desinvestimento, recuo e interiorização. O professor prepara-se para a fase de aposentação, abandonando progressivamente as suas responsabilidades profissionais. Pode fazê-lo de forma serena, numa aceitação do dever cumprido ou, pelo contrário, de forma amarga, numa atitude de desencanto pelas experiências vivenciadas.

Por fim, queremos registar a ideia de Mesquita (2013) sobre o papel da formação inicial, bem como de cursos de formação contínua que devem estar ao serviço da promoção de uma prática reflexiva, potenciando o indivíduo para, no percurso da sua carreira, crescer

profissionalmente, na valorização do seu trajeto experiencial e do investimento que faz em si mesmo.

3.3. Os poderes atribuídos

Quando se fala de poder surgem em associação termos como “dominação”, “potência”, “influência” ou “coerção” e algumas definições mais ou menos abrangentes. Ao longo dos tempos, vários teóricos foram deambulando sobre concepções distintas (Rocha & Fernandes, 2014). A este propósito Crozier e Friedberg (1977) relembram que para Taylor e Fayol o poder assume um papel secundário, sendo a autoridade o direito de comandar alguém, resultando no poder de ser, por isso, obedecido. Já Robert Dahl defendia que o poder era algo inato a um indivíduo que tinha a opção de escolha de o usar ou não para impor a sua vontade a outrem que dele era desprovido (Lukes, 2015). Uma nova conceitualização do poder é apresentada por Crozier e Friedberg (1977), encarando, agora, a ideia de que cada indivíduo tem objetivos próprios que procura desenvolver, mesmo quando confrontado com contingências organizacionais. Por outro lado, o seu modo de atuação tem influência no comportamento dos outros. Nesta perspetiva, aceita-se que para além do poder inscrito formalmente pode originar-se um outro com origem nas relações sociais informais. Já com Weber (1991) o poder se perspetiva como a possibilidade de um indivíduo impor a sua vontade própria. É nesta abordagem que, atualmente, se entendem os poderes que ocorrem no âmbito dos estabelecimentos de ensino. Segundo Crozier e Friedberg (1977) e Weber (1991), o poder de um indivíduo dentro de uma organização prende-se com a capacidade que tem de conduzir zonas de incerteza. Estas relacionam-se com: (1) a posse de um saber ou competência especializada; (2) o conhecimento de informações que dizem respeito à organização a que pertencem; (3) o contacto com as realidades exteriores à organização; e (4) o conhecimento das regras e regulamentos da organização em questão. Quanto maior for o controlo do indivíduo de cada uma destas zonas de incerteza maior será o poder de que dispõe. Admite-se, portanto, que a relação de poder é uma relação de reciprocidade, pese embora desequilibrada. É recíproca decorrente das relações que se estabelecem entre os atores envolvidos, mas um terá necessariamente maior influência sobre o outro. Entendemos, portanto, que o poder não se trata de um atributo, mas uma característica das relações humanas e sociais, constituindo-se como um fator estrutural nas sociedades.

O novo papel atribuído ao professor, aliado à progressiva heterogeneidade do público escolar, decorrente das prioridades políticas atinentes ao princípio da igualdade de oportunidades para todos, veio exigir que a gestão da relação pedagógica tenha em consideração um conjunto de dimensões que se prendem com a proveniência sociocultural dos alunos e a sua multiplicidade de interesses, expectativas e necessidades (Fernandes, 2011). Neste cenário, onde os docentes reconfiguram as suas funções e se adaptam aos contextos, há que desenvolver continuamente diversos tipos de poder que sustentem diferentes formas de agir (Viana, 2015). Durante alguns anos, entendia-se que os professores se servem de todo um sistema legítimo de punições e gratificações para fazer prevalecer os seus interesses. Porém, Estrela (2002) alerta para o facto de que também os alunos gratificam os professores pela ordem e participação, ou contrariamente os punem pelos seus comportamentos disruptivos, pela não participação e pela imposição da sua personalidade.

Encarando a relação pedagógica como uma relação de poder, interessa aqui darmos conta das categorias propostas em torno das bases de poder.

Centremo-nos, num primeiro olhar, para o poder atribuído ao professor, seguindo sugestões dos autores portugueses Formosinho (1980) e Afonso (1991): (a) Reconhece-se como *poder normativo* aquele que decorre da influência do professor sobre os alunos para os levar à aceitação de regras, normas e valores. (b) O *poder legítimo ou autoritativo* decorrendo da capacidade do professor em exercer a sua influência com base na sua posição oficial, legal e legítima que o habilita para o exercício da sua atividade. Este poder confere ao professor uma “superioridade formal”, em que é ele que impõe e determina as regras. (c) O *poder coercitivo ou físico* em que o professor se impõe através de punições ou ameaças. Podendo até recorrer a castigos físicos como estratégias de ação disciplinar. (d) O *poder de recompensa* em que o professor estimula e premeia os alunos, baseando-se em recompensas. (e) O *poder de referente ou pessoal* em que o aluno se identifica com o docente em conformidade com o prestígio que este goza. Assenta nas características afetivas, temperamentais e de personalidade próprias de cada indivíduo. (f) O *poder de especialista ou cognoscitivo* em que o aluno reconhece e valoriza o facto de o professor saber mais e ter um conhecimento aprofundado num determinado domínio. Baseia-se na capacidade que o professor tem de influenciar os seus alunos não só pelo facto de ser detentor de conhecimentos científicos, como também de ser capaz de transmitir esse conhecimento aos mais variados públicos escolares e nos mais variados contextos educativos. Afonso (1991) acrescenta, ainda, (g) o *poder de avaliar*, relacionado com os poderes da

avaliação de influenciar positiva ou negativamente a motivação do aluno. Já, Formosinho (1980) não deixa de lado (h) o *poder material* que diz respeito à possibilidade de retribuições materiais em função das ações do outro. Este é, aliás, um poder que é, igualmente, exercido sobre os docentes por meio da remuneração.

No âmbito das relações estabelecidas na sala de aula, o aluno é igualmente detentor de poder, conforme refere Afonso (1991), na medida em que exercem uma forte influência na atuação do professor. Esta influência pode assumir múltiplas formas, interferindo no processo ensino-aprendizagem e manipulando o decurso das atividades. Embora deslegitimado pelas normas da escola e da sociedade em geral, este poder é tanto maior quanto maior for a coesão do grupo à volta de determinada situação. O mesmo autor (*idem*, p. 36) salienta os seguintes tipos:

- (a) O *poder do grupo* que se refere à forte capacidade de os jovens criarem a sua própria 'subcultura' que se rege por valores e normas muito próprios, geralmente divergentes dos da sociedade em que se inserem.
- (b) O *poder de mobilizar conjuntos de interação* que se baseia na capacidade de convocar os colegas permitindo-lhes arrastar o grupo-turma, sobretudo quando há alunos com características específicas para liderança.
- (c) O *poder referente* é exercido pelos alunos que têm um elevado estatuto sociométrico sobre os seus colegas.
- (d) O *poder normativo* assente na influência exercida sobre professores e alunos com base em normas e valores pertencentes a um grupo de pares.
- (e) O *poder de perito ou poder de resistência* trata-se do poder de resistir à ação pedagógica do professor, afetando a imagem profissional do docente face à escola e face à comunidade educativa.
- (f) O *poder de incerteza ou do executor* que tem a ver com a capacidade de aproveitamento de incertezas, quer seja de conhecimento ou de metodologias, por parte de outrem que pretende exercer poder.

A escola é um espaço privilegiado para o desenvolvimento de contactos interpessoais gerados pelos diferentes intervenientes da situação pedagógica: professores, alunos, funcionários e encarregados de educação. Como resultado destes contactos, importa salientar que todas as reações, verbais ou não verbais, temporárias ou prolongadas no tempo, exercem influência no comportamento dos outros (Postic, 2008). Ao professor é atribuído o papel de potenciar as relações construídas, nomeadamente facilitando ou inibindo processos comunicativos no espaço de sala de aula, com vista à melhoria das aprendizagens (Brendefur & Frykholm, 2000).

A relação pedagógica, nomeadamente aquela que ocorre entre professor e alunos é determinada por variados fatores: (i) os papéis e estatutos do docente e do aluno, de acordo com as expectativas que se tem para cada um deles e com a hierarquização que se impõe pelos modos de ação; (ii) a representação do outro, numa perceção que se constrói sobre ele, que pode basear-se em qualidades cognitivas, humanas, sociais, ou outras, bem como numa reação recíproca, verbal ou não-verbal, esporádica ou repetitiva; (iii) a função do docente, que ele mesmo legitima, baseando-se na sua competência profissional, podendo encarar-se desde um mero transmissor de conhecimentos, até um moderador do trabalho com vista ao desenvolvimento dos mesmos (Postic, 2008). Atendendo à expressividade dos poderes mobilizados, esta relação pode mostrar-se mais ou menos assimétrica.

Em linhas gerais, Englehart (2009, p. 712) refere três tipos de relações que o adulto pode estabelecer com uma criança, no caso específico o professor com os seus alunos. Um *professor permissivo* caracteriza-se por um baixo controlo, com o professor a permitir ao aluno um grande espaço para autorregulação e liberdade, por fazer poucas exigências no que diz respeito ao comportamento e responsabilidades. O segundo tipo refere-se ao *professor autoritário*, situando-se num ponto oposto do espectro de exigências e controlo. Trata-se de um estilo em que o professor procura moldar o comportamento do aluno, de acordo com um padrão definido de conduta. É, geralmente, inflexível nas suas expectativas e pontos de vista no que concerne à autonomia do aluno. Por fim, o *professor autoritativo* que tem um estilo muito mais dinâmico do que os outros dois, na medida em que, apesar de serem estabelecidas regras claras, há lugar a escutar os interesses e as individualidades dos alunos, podendo essas regras ser revistas, negociadas e ajustadas por todos.

3.4. As exigências atuais ao professorado

É indiscutível a importância do professor no desempenho dos sistemas de ensino. Consequentemente, é um agente fulcral para o investimento no crescimento cultural, económico e social de um país. Aliás, no Relatório sobre o Desempenho dos melhores sistemas de ensino, a nível mundial, de 2007 (Barber & Mourshed, 2007, p. 2), pode ler-se que é determinante: (1) encontrar as pessoas certas para se tornarem professores; (2) transformá-los em instrutores eficientes e, assim, (3) assegurando que o sistema é capaz de fornecer a melhor instrução possível a cada criança. Já em 2010, volta a acontecer este reconhecimento quando num trabalho similar, Barber, Mourshed e Chijioke (2010) alertam para o facto de a contínua aposta

na formação de professores, quer ao nível científico, quer pedagógico, ser fundamental para encontrar a excelência no ensino.

Assistimos a mudanças estruturais na sociedade e nas escolas que vêm a despertar modos de estar e agir diferentes. Os aumentos de exigência sobre a escola e sucessivos ajustamentos à ação educativa são um exemplo disso. Incontornáveis são as mudanças de conteúdos curriculares – no caso do ensino básico da Matemática, em menos de 10 anos, os professores foram convidados a conhecer, interpretar, apropriar-se e executar dois programas distintos (um em 2007 e outro em 2013).

Os professores são agentes de transformação social, isso parece mostrar-se indiscutível. Contudo, estamos perante “uma profissão censurada e sob suspeita” (Pacheco, 2000, p. 83). Aliás, Estrela (2010, p. 7) alerta para o facto de que:

a profissão transforma-se num trabalho fortemente emocional que pode ter tanto de estimulante como de frustrante, mas que torna o professor particularmente vulnerável às situações instáveis da vida escolar e aos juízos de valor dos outros, sobretudo se ele não tiver controlo emocional e não estiver bem seguro dos seus próprios valores e princípios éticos de conduta profissional.

Para este carácter emotivo do olhar sobre o professor concorrem, igualmente, as mudanças que, nos últimos anos, ocorrem ao nível das relações professor-aluno, bem como ao nível de valores defendidos por todos. Para isto vem alertar Morgado (2004), quando refere que aquele que vinha a ser o poder normativo do professor, segundo o qual a ele lhe competia a oportunidade de criar regras, nem sempre é, nos tempos atuais, exercido com facilidade, levando-o, muitas vezes a atitudes coercivas.

Assiste-se, muitas vezes, a uma dicotomia na aceitação da profissão docente. Aos professores são ampliados deveres e silenciadas as suas vozes, conforme alerta Flores (2014, 861), ao referir-se a ideias de Goodson e Hargreaves (1996). Por um lado, a classe docente vive um momento de *reprofissionalização* fundamentado: pela ampliação de tarefas; pelo aumento de complexidade das funções atribuídas, pela exigência de uma capacidade mais sofisticada para avaliar; e pela capacidade de tomada de decisões coletivas. No sentido contrário, numa lógica de *desprofissionalização*, encontram-se o pragmatismo associado às formações de professores, a redução na tomada de decisão sobre objetivos e propósitos de ensino e a maior dependência em termos de resultados de aprendizagem pré-determinados.

Urge revalorizar o papel dos docentes, reconhecendo a importância central e decisiva que têm na concretização de revisões e reformas curriculares, numa aceitação e desafio à mudança das suas tradicionais práticas (Heyneman, 2010). Na Matemática, e no contexto da introdução do programa de 2007, o papel do professor foi exaltado como elemento fulcral para a concretização das orientações que visavam uma efetiva mudança nas práticas do ensino, aprendizagem e avaliação da disciplina. Nessa perspetiva, Ponte (2009, p. 104) refere que o professor deve recorrer a uma prática de regulação no discurso da sala de aula, mas assumindo-se de “forma mais subtil, concedendo uma parcela importante de poder aos alunos, mas estabelecendo cuidadosamente as condições da sua utilização, em prol da aprendizagem coletiva da turma”. O mesmo autor (*idem*, p.112) assumia a necessidade de:

mobilização e de criatividade dos professores de Matemática, concebendo aulas e unidades de ensino, diagnosticando as dificuldades dos alunos e desenvolvendo projetos de intervenção, assumindo iniciativas de formação, trocando experiências e afirmando com clareza o seu papel de protagonistas no processo de mudança curricular.

Por outro lado, assiste-se à frequente novidade ao nível de fontes de informação, de materiais e recursos. As situações de ensino-aprendizagem decorrem, maioritariamente, de opções do professor. A ele compete encontrar condições para que a aprendizagem ocorra de forma eficiente e profícua. Por vezes, um desafio pode passar pela necessidade de conviver com a escassez de materiais e recursos (Morgado, 2004). Sobre este assunto, Carreira, Jones, Amado, Jacinto e Nobre (2015) defendem que ao professor compete conhecer os materiais disponíveis e saber usá-los, selecionando aqueles que melhor se adequam aos objetivos da aula e ao grupo turma com quem serão trabalhados. A importância que as tecnologias ganharam na vida dos jovens é indicador da necessidade de os professores dominarem metodologias a ela inerentes, promovendo novas formas de aprendizagem através do acesso ao conhecimento por meio destas abordagens.

Reconhece-se, atualmente, que o espaço da sala de aula é um local privilegiado para a construção de saberes para todos os que aí interagem. O professor deve munir-se de intencionalidades, porém, Estanqueiro (2010) alerta que este não pode fechar-se a um espaço de negociação, atendendo aos processos de pensamento dos alunos, a partir dos quais conduz os seus planos ao nível metodológico e de seleção de tarefas. O investimento em nome individual no seu desenvolvimento profissional deve ser reconhecido e valorizado como um

indício de que é compenetrado com a profissão. Até porque, a um bom professor de Matemática atribuem-se, atualmente, competências a diversos níveis. Conforme destacam Ponte, Quaresma e Branco (2012), espera-se que tenha um bom conhecimento matemático, do currículo, dos processos de aprendizagem, da didática da matemática, e, ainda, capacidade de selecionar e construir recursos eficazes para o ensino-aprendizagem.

4. Modelos de ensino

Ao longo dos tempos, construíram-se diferentes visões acerca do desenvolvimento humano que, naturalmente, influenciam teorias da aprendizagem e que fundamentam as decisões curriculares. Vercelli (2013) destaca três visões. Uma primeira visão, a de uma concepção inatista, a autora entende o ser humano como um ser fechado em si mesmo, que nasce com dons e aptidões que, meramente fruto do crescimento biológico, encontrarão o seu desenvolvimento. Entendem-se que personalidade, valores e comportamentos dos indivíduos são inatos, previamente determinados antes do nascimento. Numa segunda perspectiva, apoiada no behaviorismo, a autora identifica o que denomina como concepção ambientalista, segundo a qual a interação do indivíduo com o seu meio determina aquilo que virá a ser. Os métodos de ensino são entendidos como controlo, ao serviço do treinamento do indivíduo para aquilo que dele se espera. Por fim, a autora identifica a concepção interacionista, segundo a qual a construção do conhecimento é entendida num processo contínuo de interação do indivíduo com o meio. Munido de características singulares, o ser humano reage aos estímulos externos. Nesta visão, Doudin e Martin (1999) esclarecem que o erro é um mecanismo potenciador de aprendizagem, acreditando-se que somos sujeitos ativos na construção daquilo que somos, em função da relação que estabelecemos com o meio físico, social e cultural em que estamos inseridos. O erro, por si só, não demonstra, conforme defende a concepção inatista, uma incompetência intrínseca, mas é sim uma possibilidade de evolução.

De acordo com estes entendimentos, podemos olhar diferentes modelos de ensino que se distinguem em duas grandes correntes: uma comportamentalista e outra construtivista e desenvolvimentista.

Modelo comportamentalista

Numa visão comportamentalista, seguida por Skinner (1972), a aprendizagem ocorre em resposta a estímulos repetidos, que vão conduzir à aquisição e/ou alteração de

comportamentos. Esta perspetiva relaciona-se com a conceção ambientalista do desenvolvimento humano, levando a considerar que o sistema educacional se deve preocupar com a programação dos comportamentos que são considerados desejáveis, isto é “o estabelecimento de comportamentos que serão vantajosos para o indivíduo e para outros em algum tempo futuro.” (Skinner, 1972, p. 87).

Ao professor cabe promover repetidas atividades que levem o aluno à mudança de comportamento. Geralmente, esta conceção associa-se a práticas de ensino direto, onde a figura central da aula é o professor, que trabalha para o cumprimento de padrões rígidos e objetivos pré-determinados, formalizados em planificações estruturadas e rígidas (Marques, 2001). Dentro desta visão, encontrámos a primeira referência ao conceito de *feedback*, constituindo-se num reforço positivo, que conduza o aluno a um sentimento de satisfação pela nova aquisição conseguida ou, ao invés disso, à possibilidade de corrigir a sua resposta, com reforço na repetição de tarefas semelhantes, para assim o levar a conquistar os conhecimentos pretendidos (*idem*).

Nesta corrente de pensamento, encontramos uma perspetiva de ensino programado que decorre em ambientes estruturados, em que o programa curricular define os caminhos a percorrer durante o processo de ensino-aprendizagem. Conforme dão conta Tal e Yinon (2009, pp. 270-271):

As crianças são vistas como recetores passivos de valores das sociedades que, presumivelmente, lhes oferecem, conteúdos ‘prontos’. Os teóricos clássicos, como Freud, Skinner e Durkheim, apesar das várias diferenças entre eles, partilham o ponto de vista de que o desenvolvimento envolve principalmente a aquisição e interiorização das normas, padrões e práticas da sociedade.

Ao professor cabe a seleção e organização de uma cadeia de tarefas estruturadas, de grau de dificuldade crescente, e que serão propostas como meio de treinamento dos seus alunos, com vista a alcançar os conhecimentos previamente definidos. Ao aluno cabe uma participação passiva de quem escuta e apreende, sendo ativo apenas para o cumprimento das atividades propostas, num esforço de repetição, de modo a alcançar conhecimentos cada vez mais complexos, num respeito pelo seu ritmo pessoal. A verificação imediata das suas aquisições serve de forma eficaz para manter o interesse do aluno e dar-lhe o reforço necessário à continuidade do seu trabalho. O aluno vai sendo conduzido ao longo de um caminho programado, ao encontro das respostas adequadas, sendo a aprendizagem facilmente medível,

como forma de verificação da mudança de reação do aluno a um estímulo externo. As práticas avaliativas são geralmente tradicionais, ao serviço de uma avaliação sumativa das aprendizagens conseguidas. Todo o processo que conduz a esta aquisição é descurado, sendo neste aspeto que se centra a discussão de quem se opõe a esta visão para o ensino-aprendizagem.

Modelo construtivista

Numa ótica de desenvolvimento humano apoiada numa conceção interacionista, inscreve-se a visão da teoria de Bruner, segundo a qual se considera que o ser humano é capaz de se autorregular, em interação com o contexto social e cultural em que se move. É neste âmbito que se desenvolve a teoria construtivista, acreditando que o desenvolvimento cognitivo ocorre tanto mais rápido quanto mais facilitado estiver o acesso a um meio cultural rico e estimulante (Vrasidas, 2000).

Entende-se, agora, que aprender não se resume a coleccionar informações, mas antes a adquiri-la, processá-la, dar-lhe um significado próprio e só depois armazená-la (Mayer, 1996). Na teoria construtivista, os alunos são vistos como “aprendizes curiosos que exploram ativamente o seu ambiente, e procedem à construção de conhecimento baseado nas suas experiências” (Good, Wiley & Florez, 2009, p. 808). Neste processo de construção do conhecimento, a descoberta, bem como as relações estabelecidas entre os conhecimentos tomam particular destaque.

Por outro lado, defende-se a necessidade de os alunos compreenderem o processo de descoberta científica, contrariamente à mera exposição de factos, fenómenos e teorias. São criticadas metodologias expositivas, incentivando-se ao envolvimento dos alunos na construção das suas aprendizagens. Geralmente, a esta conceção ligam-se práticas de ensino indireto, onde o professor adota um papel de mero facilitador, envolvendo e estimulando os alunos à participação ativa nos seus processos de aprendizagem e promovendo a sua autonomia.

Neste modelo são frequentes as interações professor – aluno e aluno – aluno, tendo a avaliação das aprendizagens um carácter eminentemente formativo, podendo ocorrer também momentos de avaliação sumativa. As planificações são geralmente estruturadas, mas flexíveis, exigindo do professor uma gestão rigorosa e cuidada para o cumprimento das metas ou objetivos curriculares previstos (Marques, 2001).

Emerge a conceção de aprendizagem em espiral, assente na ideia de que é possível ensinar qualquer conhecimento a qualquer indivíduo, desde que este seja adequado às suas

características individuais (cognitivas, necessidades, culturais), sendo que os conceitos serão revisitados ao longo da formação do indivíduo, procurando-se construir conhecimentos mais complexos apoiados em conhecimentos mais simples. Bruner (1973) sugere um exemplo desta abordagem, relacionado com o tratamento do conceito de número primo, que pode ser revisitado, por diversas vezes, ao longo da escolaridade, vindo a ser progressivamente interiorizado. Se, em etapas iniciais, uma brincadeira com feijões permite à criança perceber que o número de feijões influencia a possibilidade de os colocar em linhas e colunas, em etapas posteriores, essa consciência ser-lhe-á útil para a compreensão do conceito de número primo e irá torná-lo apto a enfrentar situações mais abstratas. O mesmo autor (*idem*) defendia o método pela descoberta, numa evidente desvalorização dos processos de transmissão de conhecimentos. O aluno transforma-se num ‘pequeno cientista’, e ao professor cabe a tarefa de facilitar-lhe a aprendizagem para que use a metodologia, tão próxima quanto possível, da que é usada na construção da Ciência, para construir o seu conhecimento. O professor deve procurar um conhecimento profundo do aluno, das suas diversas realidades singulares, e atuar em conformidade com isso, de modo a que o aluno possa caminhar no sentido de atingir os objetivos formalizados no currículo. Naturalmente, esta mudança de paradigma implica ao professor o recurso a novos métodos e técnicas de trabalho. O recurso a mapas conceptuais, propostos por Novak e Gowin (1996), são estratégias que podem conduzir o aluno a aprendizagens significativas, numa relação com conhecimentos pré-existentes. Também as práticas de aprendizagem baseadas na resolução de problemas são uma boa oportunidade para ajudar os alunos a desenvolverem métodos de estudo e pesquisa e desenvolverem a autonomia (Lourenço, Correia & Martins, 2014). Ainda práticas centradas em projetos e trabalhos práticos de natureza investigativa são concorrentes para este tipo de abordagem.

Atualmente, ganha espaço a defesa de uma ligação sólida entre os conteúdos e o aprendiz, proporcionada pela descoberta do próprio conhecimento, numa ligação estrita com interações com os outros, bem como com o que era já conhecido (Carvalho & Conboy, 2013). A acumulação de conhecimentos perde o protagonismo, apostando-se mais num desenvolvimento qualitativo da compreensão e menos na quantidade de informação (Anderson, 1994). As decisões curriculares devem ser consonantes com as características dos alunos, num olhar atento às conceções prévias com que chegam à sala de aula. A excelência do processo de ensino-aprendizagem não tem uma ligação direta com o ponto de chegada, mas muito mais com o percurso que é feito. Ausubel (2003) defende, porém, que importa que o professor proporcione

aos seus alunos alguns esquemas prévios de conhecimento, que lhe permitirão desenvolver, com maior segurança, novas aprendizagens. A aprendizagem de um conteúdo final, por meio de uma descoberta do próprio aluno, pode ocorrer com base numa aprendizagem por receção de conceitos prévios que permitam ao aluno fazer uma aprendizagem significativa, incorporando-a na sua estrutura cognitiva. Enfatiza-se que o conhecimento de ideias prévias ou alternativas dos alunos está ao serviço de um melhor desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem (*idem*). A mera memorização mecânica, ou repetição, não contribui para aprendizagens significativas, pois só as aprendizagens que se podem relacionar com aquilo que o aluno já sabe o conduz a uma atitude de efetiva aprendizagem, ou seja, só assim incorpora novos saberes nas estruturas cognitivas que já possuía. Sobre este aspeto, Hiebert e Grouws (2007, p. 390) referem que, em Matemática, a execução de procedimentos sem considerar as conexões com outras ideias, a memorização de factos e regras, reduz-se a uma “Matemática sem importância ou explorada de forma casual”.

Encontrámos, também, autores (Anderson, 1994; Vrasidas, 2000) que sugerem a complementaridade das perspetivas comportamentalistas e cognitivistas, recorrendo-se a cada uma delas em função do propósito. Vários estudos (Wells, 2002; Duit, et al., 2012) têm demonstrado debilidades, por parte dos professores, em seguirem práticas baseadas meramente numa lógica construtivista, ao sabor de um ensino pela descoberta, em que cabe ao aluno a construção do seu conhecimento. Importa, portanto, que se proporcionem experiências educativas diversas, para favorecer o desenvolvimento de novos esquemas de conhecimento, sem que haja uma necessária rutura entre os dois paradigmas.

Atualmente, assistimos a esta valorização do desenvolvimento da autonomia por parte do aluno, na medida em que se pretende que ensinemos “não para produzir minúsculas bibliotecas vivas, mas para fazer o estudante pensar por si mesmo” (Bruner, 1998, p. 75). Esta premissa é apontada em termos globais. Prova disso, encontra-se no reparo que consta do relatório da equipa de trabalho da Comissão Europeia, de 2015, onde claramente se critica o facto de as recentes reformas curriculares portuguesas ignorarem competências transversais como “aprender a aprender”, conduzindo-nos à ideia da construção o próprio conhecimento. O mesmo acontece na referência aos alunos portugueses, no relatório do PISA de 2012 que – mesmo tendo revelado um reconhecido progresso nas competências matemáticas, em comparação com o anterior momento de avaliação, em 2003 –, demonstraram debilidades ao nível da utilização e processamento de informações abstratas, revelando que são mais eficientes

a aplicar conhecimentos do que a construí-los. Isto mereceu uma sugestão, inscrita no relatório em causa (CE, 2015), acerca da necessidade de investimento nas competências de raciocínio e na criação de hábitos de construção do conhecimento, por meio de abordagens baseadas na resolução de problemas.

Modelos pedagógicos

Intimamente relacionados com as correntes que distinguem os modelos de ensino, podem distinguir-se três modelos pedagógicos (Becker, 2001). O *modelo diretivo*, também referido como tradicionalista, segundo o qual o professor é a autoridade máxima na sala de aula. À luz deste modelo, ao professor cabe ensinar e ao aluno aprender. O conhecimento é entendido como um produto da pertença do professor que, por meio de ações de instrução, o transmite ao aluno, ao qual cabem ações de reprodução (*idem*). Relacionam-se com este modelo práticas assentes na memorização e na recuperação de informação por repetição. Assente nos pressupostos da teoria behaviorista, este modelo contempla dinâmicas de estímulo-resposta-reforço. Centra-se mais no saber teórico do que no saber prático. Como estratégias para manter a atenção dos alunos fazem-se, por norma, recurso a métodos expositivos, demonstrativos e/ou interrogativos. Ainda assim, nos momentos de inquirição, existe um grande controlo por parte do professor sobre o trajeto a percorrer no diálogo, levando os alunos a dar resposta apenas àquilo que pretende. Uma sólida preparação científica, por parte do docente, é um aspeto primordial neste modelo pedagógico. Para Freire (1987) este modelo reflete-se numa 'pedagogia do oprimido' pela posição que atribui ao aluno.

Um outro modelo, o *modelo não diretivo*, defendido por Rogers (1977), centra-se na ideia de que o indivíduo carrega consigo um conjunto de aptidões que têm de ser estimuladas. Nessa perspetiva, o professor tem o papel de despertar o aluno para a construção do seu próprio conhecimento, levando-o a descobrir as suas necessidades, determinando os seus problemas e respetivas soluções. O professor assume o papel de facilitador das aprendizagens, na construção de uma relação de ajuda ao aluno, atendendo às suas opções, e no respeito pela livre expressão e autonomia do seu pensamento. Contrariamente ao modelo diretivo que assenta na base da autoridade do professor, não existe lugar à imposição de caminhos. Valorizam-se competências de liderança e de gestão de conflitos na definição profissional do docente. Práticas de trabalho de grupo, debates, investigação são exemplos que concorrem para a manutenção e consolidação deste modelo pedagógico.

Por fim, o *modelo relacional* ou interativo, que se centra nas relações construídas na sala de aula, onde o professor sugere ao aluno que problematize sobre o saber, numa atitude preferencialmente reflexiva. Nesta ótica, o professor toma a atitude de conhecimento da condição prévia do aluno, com vista a orientá-lo no seu processo de ensino-aprendizagem. O professor centra atenções na manutenção de um ambiente estimulante onde se procuram potenciar atitudes de participação ativa numa colaboração entre todos. Práticas de trabalho de grupo, recurso a mapas conceptuais, metodologia de projeto são as que melhor se adaptam a este modelo (Becker, 2001). Este modelo pedagógico associa-se a teorias construtivas que se apoiam na ideia defendida por Piaget (1977) de que a aprendizagem é mais amplamente conseguida quando se intercalam momentos de exploração, com momentos de reflexão sobre os conhecimentos.

5. Atividades promotoras de aprendizagem

As práticas de ensino-aprendizagem, concretizadas através de qualquer um dos modelos referidos, consubstanciam-se nas relações estabelecidas, nas atividades que se promovem e nos materiais e recursos que se selecionam e utilizam. A promoção da aprendizagem da Matemática carece de um investimento específico orientado para a construção de emoções e comportamentos de desenvolvimento da motivação, de modo a revelar-se gratificante para professores e alunos. Nessa medida, a seleção das atividades a desenvolver, bem como dos recursos e materiais a usar mostram-se de grande importância (Hekimoglu & Kittrell, 2010).

A este respeito, Ponte (2005), num trabalho de ponderação sobre as tarefas a propor na sala de aula, com vista a potenciar o desenvolvimento das aprendizagens, esclarece que estas podem mostrar-se acessíveis e/ou desafiantes, atendendo aos conhecimentos prévios dos alunos. Por essa razão, começamos por salientar a importância de o professor investir no conhecimento das aquisições dos seus alunos, bem como na abordagem das dificuldades que este vai encontrando. As tarefas matemáticas podem distinguir-se em função do desafio cognitivo (Ponte, 2005) que colocam ao aluno, do grau de fechamento, levando a uma resposta única ou a diversas possibilidades, em relação à duração necessária à sua realização e, ainda, em relação ao seu grau de abstração, podendo ou não estabelecer relação direta com a realidade do aluno. Podem variar entre problemas, meros exercícios, investigações, projetos, jogos, de exploração ou de modelação. Importa que se pondere sobre o grau de dificuldade

(reduzido ou elevado) e sobre a sua estrutura (aberta ou fechada). O programa curricular para o EB da Matemática de 2007 incita ao recurso à multiplicidade de tarefas

A diversificação de tarefas e de experiências de aprendizagem é uma das exigências com que o professor se confronta, e a escolha das que decide propor aos alunos está intimamente ligada com o tipo de abordagem que decide fazer, de cunho essencialmente direto ou transmissivo, ou de carácter mais exploratório. (ME, 2007, p. 11)

As orientações emanadas pelo próprio Ministério da Educação (ME, 2007, p. 11) consideram que, na mobilização destas atividades de aprendizagem, importa que o professor construa um caminho coerente para a abordagem dos tópicos de modo a proporcionar ao aluno: (i) a construção dos conceitos fundamentais em jogo; (ii) a compreensão dos procedimentos matemáticos em causa; (iii) o domínio da linguagem matemática e das representações relevantes; e (iv) o estabelecimento de conexões dentro da Matemática e entre esta disciplina e outros domínios.

Por outro lado, é tão importante a proposta de tarefas apelando à realidade, como as que são *puramente matemáticas*, aludindo a um elevado grau de abstração. Todas elas poderão ser igualmente motivadoras e importantes contributos para o desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos (Ponte, 2005).

Por norma, tarefas de elevado desafio e de estrutura fechada são consideradas problemas. De um modo geral, este tipo de tarefas é, hoje, sugerido nas mais diversas orientações curriculares de Matemática, em todos os níveis de ensino. Devem ser propostas aos alunos de modo a que estes “se possam sentir desafiados nas suas capacidades matemáticas e assim experimentar o gosto pela descoberta” (Ponte, 2005, p. 3).

No programa curricular para o ensino básico da Matemática de 2007, a capacidade de resolver problemas é entendida como transversal a todo o ensino, o que revela, por si só, a importância que é atribuída a este tipo de tarefas. Também o programa de 2013 (MEC, 2013, p. 5) reconhece na prática de resolução de problemas vários contributos para o desenvolvimento de aprendizagens.

No caso de encontrarmos tarefas igualmente desafiantes, mas de estrutura aberta, estamos perante investigações, cuja utilização nas salas de aula contribui para o ensino da Matemática, despertando atitudes de questionamento e vontade de perceber, bem como disponibilidade para discutir pontos de vista. Atividades de menor grau de desafio, mas com

igual estrutura aberta, são referidas como sendo tarefas de exploração. Este tipo de tarefas, à semelhança das investigações, conforme discute Santos (2004), podem ser trabalhadas em diversas direções, não podendo, por isso, ser classificadas como certas ou erradas, carecendo de avaliação numa perspetiva global, olhando para os processos desenvolvidos.

Por fim, são igualmente passíveis de seleção tarefas fechadas de reduzido desafio cognitivo, a que normalmente se chama exercícios. Este tipo de tarefas serve para o treino de algoritmos e técnicas de resolução, bem como de exercitar conteúdos com fim a memorizá-los. Os exercícios distinguem-se dos problemas pelo modo imediato como a resolução ocorre na mente de quem o executa. Conforme alerta Ponte (2005, p. 9), para alunos diferentes, uma mesma tarefa pode constituir-se num exercício, para um, e num problema, para o outro, dependendo dos “conhecimentos prévios dos alunos” e dos quais se pode socorrer para a resolução.

A organização de aulas apoiadas na proposta de tarefas desafiantes, ou numa lógica de ensino exploratório, de acordo com Canavarro (2011), torna-se mais complexa para o professor, que precisa conduzir a discussão das tarefas e orientar à sistematização das aprendizagens. Este tipo de práticas parecem estar, ainda, pouco consolidadas nas salas de aula.

As práticas de ensino direto, em que existe exposição de conteúdos e consequente resolução de exercícios, parecem perdurar nas opções dos docentes (Canavarro & Santos, 2012). Mesmo com recomendações várias para o recurso a práticas de ensino exploratório, atribuindo ênfase ao recurso a tarefas de exploração e investigativas, numa sala de aula em que são habituais discussões de conceitos, resultados e estratégias de resolução entre alunos e professor-aluno, Ponte (2005) constata que a exposição continua a prevalecer.

Independentemente das tarefas e atividades que o professor promove na sala de aula, “são fundamentais os momentos de reflexão, discussão e análise crítica envolvendo os alunos, pois estes aprendem, não só a partir das atividades que realizam, mas sobretudo da reflexão que efetuam sobre essas atividades” (ME, 2007, p. 11). Borralho, Fernandes e Vale (2012) afirmam que no âmbito do desenvolvimento curricular importa, igualmente, que o professor as reconheça como um meio de recolha de informação avaliativa e as coloque ao serviço da melhoria das aprendizagens.

No que aos materiais e recursos diz respeito, existe uma vasta gama de oportunidades: os manipuláveis, as calculadoras, os materiais didáticos – editados ou disponíveis online –, os audiovisuais e toda uma vastidão de recursos tecnológicos. Cabe ao professor fazer bom uso

desses recursos, de modo a adequá-los aos objetivos previstos. Entre todos eles, o manual escolar é, provavelmente, o material de excelência, pela facilidade de acesso e manuseamento, não só mas também por ser o mais utilizado pelos professores.

Recordando que as propostas de trabalho que os professores costumam dar aos seus alunos são, maioritariamente, recolhidas em manuais escolares ou retiradas de sítios da Internet, Gafanhoto e Canavarro (2012, p. 122) convocam Laborde (2008) e Almira (2005) para alertar para o facto de estas nem sempre se adequarem às características dos estudantes ou aos objetivos a alcançar. Assim se compreende que nas orientações curriculares para o ensino da Matemática no ensino básico (ME, 2007, p. 11) se enalteça a necessidade de adotar materiais de apoio adequados aos alunos e deles fazer recurso de forma autónoma, numa atitude crítica:

Na verdade o manual define um percurso de aprendizagem que muitas vezes não se adapta às características dos alunos, pelo que os professores têm de definir percursos alternativos, estabelecendo uma ordem diferente na abordagem dos assuntos e seleccionando cuidadosamente as tarefas a propor.

Em suma, a seleção, adaptação e criação de tarefas que consubstanciam as práticas de ensino constituem um importante desafio para os professores.

Por outro lado, emergem novas metodologias que desafiam as tradicionais práticas de ensino e de aprendizagem, estimuladas pela facilidade de acesso a *smartphones* e *tablets*. Porém, alguns professores parecem resistir à utilização das novas tecnologias, uma situação visível ao longo das suas aulas, conforme nos refere Viseu (2009). Muitos professores continuam a não recorrer ao uso da tecnologia nas suas aulas, de modo a integrá-la ao serviço do desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos dos seus alunos. Optam por recorrer a práticas mais tradicionalistas. Aliás, mesmo quando fazem recurso a meios tecnológicos, estes servem, apenas, para apoiar um ensino expositivo. Outras práticas parecem ter repercussões positivas ao nível das aquisições e da motivação dos alunos, contribuindo positivamente para a promoção da construção do conhecimento pelo próprio aluno, bem como para o acompanhamento individualizado pelo professor. A título de exemplo, referimos o *blended-learning* e o *flipped teaching*. No primeiro caso, o professor combina a aprendizagem presencial com a promoção de aprendizagens por recursos online. Esta prática revelada profícua em estudos norte-americanos se encontra-se a ser testada, ao abrigo do projeto MILAGE, do programa Erasmus+, em Portugal, Noruega, Espanha e Turquia, para o ensino da matemática a alunos do 3.º CEB e do Ensino Secundário (Figueiredo, Amado, Bidarra & Carreira, 2015). A

metodologia *flipped teaching*, não sendo uma ideia nova, é utilizada na tentativa de inverter o processo de ensino-aprendizagem tradicional. Começa por propor ao aluno um desafio que ele desenvolve fora do espaço da sala de aula (em substituição dos tradicionais trabalhos de casa), havendo lugar à intervenção do professor para orientação da tarefa, mesmo que em discussões *online*, para posteriormente serem discutidas em sala de aula, com vista ao surgimento de novos conceitos e/ou conhecimentos (Abeysekera & Dawson, 2015).

6. A comunicação na sala de aula

No âmbito das ações que ocorrem na sala de aula importa refletir sobre os processos de comunicação que aí se estabelecem. A esse respeito, Estanqueiro (2010) afirma que a importância da clareza nos discursos está ao serviço da promoção do desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos, o que requer que se saiba do que se está a falar, ou seja, a primeira competência que garante sucesso na comunicação é a competência científica. Contudo, convém não esquecer que o modo como transmitimos o que pretendemos pode condicionar a receção da mensagem a passar. Por isso, Lopes e Silva (2010) afirmam que a organização do discurso, bem como a clara explicitação dos objetivos e dos mecanismos de avaliação são aspetos a ter em conta nos discursos do professor.

Como em qualquer contexto, a comunicação na sala de aula pode, ou não, ocorrer de forma verbal. Em termos verbais, o volume e o tom da voz, bem como o recurso a uma forma clara na dicção e a um discurso fluente, são potenciadores de melhores habilidades comunicativas. A dimensão não-verbal incorpora atitudes que nem sempre são intencionais. Referimo-nos a aspetos como a linguagem corporal, a expressão facial, o modo de olhar, as movimentações na sala ou os gestos, que como vários autores referem podem ser interpretados como sinais positivos, negativos ou neutros (Arends, 2008; Gil, 2009; Postic, 2008; Sanches, 2001).

De um modo geral, nas organizações, atendendo aos intervenientes e respetivos escalões hierárquicos a que pertencem, os processos de comunicação podem entender-se numa perspetiva ascendente (do aluno para o professor), descendente (do professor para o aluno) ou numa comunicação lateral, que se estabelece entre pares (de professor para professor ou de aluno para aluno) (Caetano & Rasquilha, 2007).

Voltando agora as atenções para a comunicação verbal na sala de aula, Gil (2009) afirma que esta pode acontecer com apenas um dos interlocutores a tomar o papel de emissor

(unilateral ou unidirecional) ou, em contrapartida, essa ser uma função que cabe a todos eles. Ainda assim, as comunicações bilaterais, em que dois interlocutores emitem discursos, podem basear-se em posicionamentos distintos, seguindo as sugestões de Brendefur e Frykholm (2000), que nos propõem quatro modos de comunicação matemática: (i) comunicação unidireccional; (ii) comunicação contributiva; (iii) comunicação reflexiva; e (iv) comunicação instrutiva.

De acordo com esses autores, a comunicação unidirecional diz respeito aos momentos em que cabe ao professor ser o único a comunicar, devendo os alunos escutarem-no de forma passiva. Esta forma de comunicação torna-se mais veloz, sem interrupções, o conteúdo da mensagem é passado de forma mais orientada, permitindo ao emissor uma maior tranquilidade. Neste caso, a ausência de *feedback* proporciona o tratamento contínuo e mais fluente dos conteúdos pretendidos, sendo menores as ocorrências de situações não planeadas. Neste caso, existe a ideia de maior controlo na manutenção da autoridade por parte do professor, num planeamento organizado do seu trabalho. Todavia, Gil (2009) refere que este tipo de comunicação é associado a uma maior apatia da parte do ouvinte, a que se associa um maior insucesso no desenvolvimento dos conhecimentos, fomentando o desinteresse e, conseqüentemente, a frustração de todos os intervenientes. Práticas de comunicação unidirecional estão associadas a um estilo de ensino tradicional, onde é o professor que domina o discurso, expondo conceitos e explicando processos de resolução de tarefas de aplicação dos mesmos. Aos alunos cabe escutar o professor e reproduzir as suas propostas.

Em contrapartida, nas práticas de comunicação em que todos têm liberdade de ser emissores, a interação professor/aluno é mais lenta, embora os recetores se sintam mais esclarecidos, tomando um papel ativo. Em contrapartida, os professores podem sentir-se menos confortáveis, pela imprevisão dos questionamentos e intervenções dos seus alunos, o que pode gerar momentos de maior ruído e mais desordem (Ponte, Quaresma & Branco, 2012). Por norma, nestas práticas de comunicação a preocupação maior reside na perceção das mensagens, desligando-se de preocupações com o tempo despendido para as suas explicações, que podem mesmo ter de ser repetidas. Conforme alertam Estanqueiro (2010) e Gil (2009), entre outros, as práticas de aula assentes na valorização dos discursos dos alunos são, geralmente, associadas a maiores possibilidades de sucesso no desenvolvimento das aprendizagens por parte dos alunos, que demonstram mais interesse nos conteúdos tratados.

Na perspectiva de Estanqueiro (2010), as aulas não têm de seguir a mesma prática comunicativa, podendo existir alternância entre práticas diferentes em função das necessidades que o professor, como responsável por toda a ação, vai sentindo. O professor não tem de usar todo o tempo de aula como emissor, relegando os alunos para uma atitude passiva, de meros espectadores. Pelo contrário, o professor pode, perfeitamente, recorrer a momentos em que a comunicação unidirecional seja a opção a seguir.

As práticas de comunicação propostas por Brendefur e Frykholm (2000) sugerem um cariz evolutivo no que concerne à exigência, em especial para o professor, mas também com respeito ao desenvolvimento de competências dos seus alunos. Desde a comunicação unidirecional, os autores sugerem mais três patamares, onde a comunicação ocorre já por parte do professor e dos alunos. As práticas de *comunicação contributiva* pressupõem a participação dos alunos. Porém, apesar disso, as interações não são suscetíveis de mudanças nos decursos das aulas, sendo também, por norma, de baixo nível cognitivo. Já as práticas de *comunicação reflexiva* assentam em discursos partilhados, onde todos têm lugar a ver validado aquilo que dizem. A construção de raciocínios discutidos entre todos é uma prática comum, sendo não só o saber matemático, mas também o modo ele é alvo de questionamentos e reflexões permanentes. Numa perspectiva mais avançada, quando comparada com esta prática de comunicação, é referida a *comunicação instrutiva*. Numa dimensão metacognitiva, esta interação permite a recondução dos caminhos das discussões, baseada nas reflexões que vão sendo feitas.

A acrescentar ao que referimos salienta-se a importância que a promoção de diálogos entre os alunos assume, sobretudo aquando da resolução de tarefas, na sala de aula, tem, em conformidade com o programa curricular de Matemática de 2007. Num contributo para o desenvolvimento da capacidade de integração e mobilização de saberes matemáticos, inclui-se o desenvolvimento, pelos alunos, da “capacidade de comunicar em Matemática, oralmente e por escrito, descrevendo, explicando e justificando as suas ideias, procedimentos e raciocínios, bem como os resultados e conclusões a que chega” (ME, 2007, p. 3).

Importa, neste momento, salientar o relevo a dar ao desenvolvimento da comunicação matemática, por meio da capacidade de os alunos explicitarem com clareza os seus raciocínios, bem como o de adotarem uma atitude crítica na contestação ou apoio a outros realizados pelos seus pares. Nesta perspectiva, não só a comunicação oral mas também as práticas de comunicação escrita são apontadas como contributo para a consolidação do pensamento, numa

clarificação de ideias e apropriação de saberes matemáticos (NCTM, 2007), sendo o mesmo defendido no programa curricular de ensino básico de Matemática (ME, 2007, p. 9) quando se refere: “Através da escrita de textos, os alunos têm oportunidade de clarificar e elaborar de modo mais aprofundado as suas estratégias e os seus argumentos, desenvolvendo a sua sensibilidade para a importância do rigor no uso da linguagem matemática”.

A prática de escutar, por parte do professor, é também uma forma de este comunicar, facilitando relações interpessoais, no favorecimento do envolvimento do aluno e no aumento da sua motivação e autoestima. Por outro lado, conforme Vieira (2005) afirma, potencia oportunidades de *feedback*, na sala de aula. O envolvimento dos alunos no discurso da aula proporciona ao professor o conhecimento do sucesso das comunicações efetivadas. Uma resposta desajustada do expectável deverá ser um impulso para a busca de nova estratégia que permita ao aluno o entendimento da mensagem que se pretende passar. Podemos encontrar vários fatores que possam ter conduzido a essa situação. O aluno pode estar aquém do desenvolvimento cognitivo necessário, ou, então, pode dar-se a falta de descodificação do que foi verbalizado, por exemplo, por falta de conhecimento de pré-requisitos que permitam o seu entendimento, ou simplesmente por se ter recorrido a uma linguagem que o aluno desconhece. Pode, também, por fatores diversos, ocorrer um alheamento, voluntário ou não, ao discurso feito (Postic, 2008). Após determinação das causas que estão na base das dificuldades sentidas, o professor pode reformular, em contexto, os seus discursos e/ou metodologias.

De um modo geral, conforme registam Ponte, Quaresma e Branco (2012), a investigação tem dado conta de que existe uma forte tendência para que a voz do aluno surja intercalada entre duas falas do professor, a que se chama um diálogo triádico consubstanciado em questionamento (por parte do professor), resposta (pelo aluno) e avaliação/seguimento (de novo, por parte do professor). Esta é a forma de interação mais comumente observada nas salas de aula, e está relacionado com práticas de controlo do discurso, por parte do professor, que desta forma reafirma a sua autoridade na sala de aula. Por esta razão, este tipo de práticas tem vindo a ser criticadas ao longo do tempo. Um discurso triádico, como alertam Black e William (1998) permite o envolvimento de um maior número de alunos durante as aulas. Porém, as suas comunicações são necessariamente mais curtas e limitadas, quer do ponto de vista do conteúdo, quer no tempo a ele disponibilizado, ocorrendo apenas por solicitação do professor.

Ainda sobre este assunto, Mortimer e Scott (2002) corroboram a ideia de que um questionamento intencional por parte do professor, sem constrangimentos de tempo de

resposta, com perguntas essencialmente de tipo aberto poderá ter um caráter regulador, numa contribuição clara para a (re)condução dos processos de sala de aula. Uma prática alternativa ocorre assente numa lógica de *feedback*, onde o professor faz a iniciação do discurso, permite que o aluno prossiga, dando respostas aos seus questionamentos e, por via de sucessivo *feedback* o professor progride a comunicação, dando oportunidades a uma elaboração mais cuidada, rigorosa ou adequada do que se pretende. Esta é continuada numa alternância entre *feedback* e novas respostas do aluno, dando lugar a um caminho (re)conduzido por ele à medida que este constrói os seus saberes. As intervenções do professor bastam-se, muitas vezes, por repetições de falas dos alunos, reformulando ideias, com vista a novas elaborações.

Uma outra prática de comunicação nas salas de aula, referida por Ponte, Quaresma e Branco (2012), diz respeito às discussões coletivas, onde, após a abordagem de tarefas propostas, o professor conduz ao debate de ideias e resultados consequentes ao trabalho desenvolvido. Nesta abordagem, as intervenções do professor “servem predominantemente para promover, redizer e dinamizar as contribuições dos alunos, bem como para dirigir o curso da discussão” (Ponte, Quaresma & Branco, 2012, p. 76). E, por isso, são entendidas como sendo um bom contributo para o desenvolvimento das aprendizagens, na medida em que se apoiam essencialmente nos processos dos alunos.

7. Síntese

A Escola ao serviço da sociedade veio, ao longo dos tempos, a ganhar protagonismo. Atualmente, é reconhecida como uma organização social, com um caráter particular, mas de grande importância nas decisões políticas de um país. A sala de aula recolhe o privilégio de espaço de excelência para a implementação das intenções emanadas pelos órgãos decisores. Todavia, sendo ao professor que compete a concretização do currículo, junto dos seus alunos, alcança prerrogativas várias.

No contexto atual, e atendendo a mudanças várias, a profissão docente precisa de se reconfigurar. Espera-se do professor uma importante competência reflexiva, com vista a apostar no seu desenvolvimento profissional. As capacidades de interpretação do currículo prescrito, num domínio científico da área de saber que leciona, com vista à transmissão do conhecimento, não esgotam as exigências a que um professor deve dar resposta. Um professor precisa selecionar tarefas eficazes para que os alunos possam conceber e desenvolver as suas aprendizagens. Importa dirigir o ambiente das salas de aula, numa gestão de atitudes

(in)disciplinadas e na construção de ambientes profícuos ao trabalho pretendido. É necessário que encontre metodologias potenciadoras do desenvolvimento da autonomia nos alunos. E, por fim, que construa um espaço de comunicação útil onde os seus alunos se revelem envolvidos, numa aposta na construção de relações interpessoais produtivas.

CAPÍTULO III

UM OLHAR SOBRE A AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS E PRÁTICAS

Como reconhecido contributo para a melhoria dos processos de ensino, bem como para o desenvolvimento das aprendizagens encontra-se a avaliação (Santos, 2008). No presente capítulo, faremos uma breve abordagem pelas conceções que, historicamente, foram sendo atribuídas à prática avaliativa, em Educação, debruçando-nos pelas funções que lhe são confinadas. As funções de avaliação diagnóstica, formativa e sumativa serão olhadas como modalidades que interagem entre si. Finalmente, traduziremos um olhar mais aproximado das práticas de avaliação em Portugal, num cruzamento com os normativos vigentes.

1. Em torno do conceito de avaliar

O conceito de avaliação foi tomando progressivamente um carácter dinâmico, tendo evoluído ao longo dos tempos. Existem registos anteriores a 2000 a.C. que nos mostram existir práticas avaliativas, já nessa época, na China. Tratava-se da realização de exames escritos visando a seleção dos melhores homens para pertencer ao exército do Imperador. (Pinto & Santos, 2006) Também no século XVI, os Jesuítas tinham o hábito de avaliar os conhecimentos adquiridos como forma de premiar o esforço, o trabalho e a dedicação (*idem*). Já no século XIX, o norte-americano Horace Mann surge na defesa clara de testes escritos, como forma de avaliar resultados de intervenções, em detrimento de provas orais, como meio de eliminar as possibilidades de favoritismos e assim possibilitar a imparcialidade. Nos seus trabalhos veio, igualmente, a recomendar formas de elaboração quanto ao número, à natureza e grau de complexidade dos itens a constar nos testes escritos (Depresbiteris, 1998). É no final do século XIX que são, então, feitas as primeiras tentativas de objetivar a avaliação, surgindo, ao longo do século seguinte, técnicas instrumentais para o fazer, nomeadamente através de provas escritas (Pereira, 2009). Esta necessidade de racionalizar a prática avaliativa é apontada por Pinto e Santos (2006) como forma de dar resposta a uma crescente valorização da medida e do rigor, em sistemas de ensino cada vez mais complexos e abrangentes, com novas necessidades de seleção e normalização e a um interesse crescente por racionalizar todo o tipo de comportamento humano.

No início do século XX, avaliar significava, essencialmente, medir algo. Tudo se considerava suscetível de ser medido, desde os rendimentos dos alunos, à qualidade dos programas, até à eficiência dos professores. A prática educativa definia-se por uma clara separação entre dois momentos. Um primeiro momento dedicado a ensinar e aprender, seguindo-se outro destinado a efetuar a medição dos resultados conseguidos, por meio da avaliação. Esta foi a época em que a Psicometria ganhou confiança, nomeadamente com a determinação das escalas de inteligência Stanford-Binet, dando início à medição de capacidades e comportamentos humanos (Pereira, 2009). Na visão da avaliação como uma medida, interessa sobretudo a recolha de informação através de testes para classificar, selecionar e certificar. Atualmente, ainda perduram muitos dos princípios que caracterizam esta conceção de avaliação, concretizando-se na realização de testes e exames finais, que vêm a servir para consubstanciar as classificações dos alunos. A avaliação entendida como medida está ao serviço de um modelo pedagógico em que o professor é o centro da ação, e as dificuldades de aprendizagem são atribuídas exclusivamente aos alunos (Santos, 2008). Nesta perspetiva, a avaliação releva-se como uma forma de percebermos se as aprendizagens ocorreram ou não. Pela observação e análise dos comportamentos dos alunos, a avaliação devolve-nos uma dimensão de grandeza que nos informa até que ponto os objetivos de ensino foram alcançados.

Estudos sistemáticos sobre a avaliação são descritos por Miranda (1982), como tendo sido preconizados pelo psicólogo francês Henri Piéron, baseados num conjunto de exames que abarcam diferentes dimensões entre as quais a atribuição de notas, a variabilidade dos examinadores e a adequação dos exames aos objetivos pedagógicos. Estes primeiros trabalhos, que tiveram lugar no final da década de 60 e inícios da década de 70, conduziram ao reconhecimento da necessidade de clarificar objetivos e concertar critérios.

Sensivelmente a partir de metade do século XX, e por intermédio do intitulado ‘pai da avaliação educacional’, Tyler, com a proposta de definição de objetivos, no sentido de clarificar os caminhos da avaliação, emergiu uma nova conceção. A avaliação passa a consistir numa comparação entre os objetivos definidos e aqueles que foram atingidos (Santos, 2008). Esta perspetiva trata-se de entender a avaliação como um meio de se estudar a conformidade “entre o real e o ideal, entre o ser e o dever-ser” (Hadji, 2003, p. 29). Num caráter mais descritivo, saltando-se da mera medição para a descrição de pontos fortes e pontos fracos, a ênfase passa a centrar-se na avaliação dos processos, iniciando-se pela definição de critérios de referência a

partir de objetivos. A proposta tyleriana consiste num percurso pelos seguintes aspetos: (i) definição de objetivos gerais e específicos, em termos comportamentais; (ii) identificação de situações que revelem os comportamentos distintivos de quem atingiu os objetivos selecionados; (iii) seleção de métodos e instrumentos para avaliar os comportamentos elencados e a necessária (iv) interpretação dos resultados. Defende-se pois a avaliação como congruência entre os desempenhos dos alunos e os objetivos de aprendizagem estipulados (Pinto & Santos, 2006). Com esta proposta, abre-se lugar à avaliação por outros meios, para além dos meros testes escritos, como, por exemplo, por recurso a escalas de atitude ou a grelhas de registos de comportamentos.

Numa linha semelhante à anterior, Zabalza (1992) avança com uma proposta em que considera a avaliação como um processo assente na prática de comparação entre o *referente* e o *referido*, isto é, entre o que se pretende que o aluno atinja e aquilo que ele demonstrou ter atingido. Este autor entende que os referentes podem abarcar três domínios: (1) o referente estatístico; (2) o referente criterial e (3) o referente individualizado. No primeiro caso, o aluno compara-se com o seu grupo de referência, ou seja com a “média” da turma, quer-se com isto dizer que se faz uma comparação normativa, usando termos estatísticos. No caso seguinte, trata-se de uma comparação com critérios previamente definidos pelo professor que os configura como sendo os desejáveis para aquele grupo de alunos. Por fim, a comparação pode ocorrer entre os diferentes resultados obtidos pelo mesmo aluno em momentos distintos, trata-se de aferir acerca da evolução do aluno.

Com a evolução da conceção de avaliação começa a surgir a ideia de a entender ao serviço da formulação de um juízo de valor. Não importa analisar resultados, mas também apreciar os processos percorridos, com vista ao alcance dos objetivos definidos, a fim de favorecer intervenções de melhoria (Pinto & Santos, 2006). Para o desenvolvimento desta perspetiva, foi importante o contributo de Cronbach que passa a entender a avaliação como um processo de recolha e organização sistemática de informação com vista à tomada de decisões. Foi, então, que Bloom publica, em 1956, a obra ‘Taxonomia e objetivos no domínio cognitivo’ que é por si e pelos seus colaboradores recuperada alguns anos mais tarde (Ferraz & Belhot, 2010). Daí que Bloom, Hastings e Madaus (1971) vêm a apresentar um nova proposta que veio a ser conhecida por taxonomia de Bloom, que alarga a avaliação a três domínios – cognitivo, afetivo e psicomotor –, na defesa de uma educação integral do indivíduo. Ferraz e Belhot (2010) salientam dois aspetos que distinguem esta proposta. Um primeiro diz respeito ao tempo

disponível para a aprendizagem de um conceito, que pode variar de indivíduo para indivíduo, mas que deve ser devidamente acautelado para permitir a todos as aquisições pretendidas. Um outro prende-se com o grau de aprofundamento que pode ser dado a cada um dos saberes, dos quais decorrem a hierarquização de um conjunto de objetivos de aprendizagem, sendo que um indivíduo para ascender a um objetivo de maior complexidade, deve ter atingido um anterior menos exigente. A taxonomia de Bloom sugere um referencial de categorias para diferentes níveis de aprendizagem das quais Ferraz e Belhot (2010, p. 423) dão conta:

- (a) *Conhecimento*, que diz respeito à enumeração de informações, conceitos ou factos específicos;
- (b) *Compreensão*, que se relaciona com a perceção de significados de conceitos, à possibilidade de interpretação e extrapolação sobre os mesmos;
- (c) *Aplicação*, que se refere à transferência de conhecimentos apreendidos para novas situações;
- (d) *Análise*, ao nível da decomposição de problemas em partes, identificando-as e relacionando-as;
- (e) *Síntese*, que respeita a criação de um todo, que venha descrever de modo interpretativo um dado problema;
- (f) *Avaliação*, que se prende com a capacidade para julgar os resultados obtidos.

Estas são estruturadas, pela ordem que indicámos, em níveis de complexidade crescente, do mais simples para o mais complexo. Trata-se de uma pedagogia por objetivos, aceitando-se que todos os alunos são capazes de aprender, desde que os objetivos sejam a ele adequados e progressivamente se aproximem do pretendido. Conforme Santos (2008, p. 12) refere, nesta perspetiva, “o que diferencia sobretudo os alunos entre si é o ritmo com que essa aproximação acontece”. Neste contexto, a avaliação formativa, assume um papel essencial. Abre-se lugar à separação de conceitos de uma avaliação (sumativa) ao serviço de uma prestação de contas, e de uma avaliação (formativa) voltada maioritariamente para o acompanhamento e regulação do processo de ensino-aprendizagem (*idem*).

Santos (2008) dá conta do facto de terem surgido críticas ao conceito de objetividade que vinha a ser suportado pelas perspetivas anteriores, realçando-se uma necessidade de interpretação dos contextos em que os fenómenos educativos ocorrem, valorizando-se os pontos de vista de todos os protagonistas envolvidos. Vários autores (Alves, 2004; De Ketele, 2008; Fernandes, 2005; Guba & Lincoln, 1996) surgem em defesa da integração de fatores humanos, com os do contexto em que os processos de ensino-aprendizagem decorrem, daí que esta conceção é inicialmente designada de *naturalista*. Estas correntes de interação entre os

processos de ensino e de aprendizagem e a avaliação, numa perspetiva contínua, conduziram ao entendimento da avaliação como negociação e construção (Perrenoud, 1995), numa sobrevalorização de uma modalidade específica, a que Scriven (1967) designou de avaliação formativa, enfatizando a prática de negociação entre a avaliação e a regulação das aprendizagens. Num processo de identificação de informação útil acerca das aquisições conseguidas, com vista a servir de guia a tomada de decisões ao encontro de soluções para problemas detetados (Stufflebeam & Shinkfield, 2007).

Nesta perspetiva, a avaliação ocupa um papel central no processo de ensino-aprendizagem, sendo parte constituinte do mesmo. Conforme refere Hoffmann (2010), deixa de ser o fim do caminho para se transformar na busca de compreensão das dificuldades do aluno e na dinamização de novas oportunidades que potenciem o desenvolvimento das suas aprendizagens. Neste modelo os alunos são constantemente sujeitos à avaliação das aprendizagens adquiridas, a novas experiências de aprendizagem e a nova avaliação dos progressos alcançados. Trata-se de um ciclo a que se dá início através do estabelecimento de objetivos, ao que se segue a seleção de um método de ensino-aprendizagem e de critérios. Prossegue-se com momentos de reavaliação que conduzem à escolha do caminho a seguir. No caso em que os objetivos previstos terem sido alcançados, avança-se para o estabelecimento de outros novos. No caso contrário, pondera-se a seleção de novo método ou de novos critérios. A avaliação é entendida como interpretação do processo pedagógico, tomando o professor um papel mais passivo e a relação do aluno com o saber passa a ser o centro das ações (Fernandes, 2005).

Nos dias de hoje, é comum encontrarem-se práticas avaliativas diversas, quer decorrentes de conceções iniciais de avaliação, quer de outras concetualizações, adaptando-se aos momentos e necessidades particulares. Sendo, porém, aceite que a finalidade da avaliação é a de entendimento e apoio ao estudante, de forma a permitir-lhe novas oportunidades de aprendizagem nas práticas diárias de sala de aula (Santos & Pinto, 2011). Tomando palavras de Ferreira (2010, p. 16) somos levados a dizer que:

Independentemente da perspetiva em consideração, o processo de avaliação pressupõe três etapas: a recolha de informação, a análise dessa informação recolhida e a emissão de um juízo de valor, expresso de forma qualitativa ou quantitativa, dependendo da função e das finalidades da avaliação, que conduz, consequentemente, à tomada de decisões diferentes.

O ato de avaliar consiste, por isso, numa sequência de operações. (1) Definição do propósito da avaliação, dando resposta à questão “O que avaliar?”. (2) Seleção de uma técnica com vista à recolha de informações. (3) Analisar as informações recolhidas, (4) Valorar, comparando-as com um determinado referente (normativo, criterial ou individual). (5) Tomada de decisões, relativas ao aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem (Alves, 2004). Conforme refere Fernandes (2008), a avaliação vem, pois, desempenhar um papel de caracterização, compreensão e resolução de situações e/ou problemas inerentes ao sistema de ensino. Neste seguimento, Fernandes (2013, p. 20) dá conta de que:

Ao dizermos que o desempenho de um aluno na resolução de problemas de Matemática é excelente, fazemos esta afirmação baseados num espetro mais ou menos alargado de critérios, tais como: a organização e clareza do trabalho escrito, a seleção e utilização de estratégias de resolução apropriadas; e os conhecimentos de Matemática.

Ora, isto quer dizer que nos baseamos num conjunto de critérios que aceitámos caracterizarem, no caso específico, a capacidade de resolver problemas matemáticos. Porém, a interpretação que damos à concordância com esses critérios é igualmente relevante. O mesmo autor (*idem*) conduz-nos a duas visões distintas de entendimento sobre a avaliação. Numa primeira abordagem, a qualidade resulta da enumeração de um conjunto de critérios ou standards que podemos mensurar. Nesta perspetiva o trabalho do professor deve centrar-se na seleção de critérios que efetivamente definam a qualidade do que se pretende averiguar. A avaliação segue o caminho bem estruturado: (1) definição de critérios e de standards que caracterizem o mérito; (2) medição do desempenho, por comparação, por fim, (3) síntese e produção de um juízo acerca do mérito conseguido. Numa outra abordagem, a qualidade relaciona-se com as experiências vivenciadas pelos intervenientes. Baseia-se na proximidade entre o avaliador e o avaliado, com a intenção de averiguar os seus desenvolvimentos. Não há uma separação entre o saber e o fazer, na medida em que não se esperam respostas prontas que apontem à execução de tarefas, mas antes uma capacidade de progressão pela oportunidade de experienciar diversos tipos de materiais e circunstâncias. Por outro lado, a perceção da qualidade resulta das narrativas dos diversos intervenientes e, não só, pela voz do professor.

2. Funções da avaliação

Neste seguimento, pretendemos, analisar as funções que são atribuídas à avaliação. Fernandes (2005), sugere que a avaliação cumpre os propósitos de (i) levantamento de necessidades, através da recolha de informações úteis; (ii) apoio à tomada de decisões, concorrendo para a melhoria de procedimentos e práticas; (iii) contribuição para a prestação pública de contas; e (iv) compreensão de problemas e orientação para a identificação de soluções possíveis.

Antes de mais, importa referir que a avaliação tem uma função informativa aos vários agentes que interferem no processo avaliativo. Ao professor pode, por exemplo, devolver informações acerca da eficácia das suas planificações, da adequação dos métodos selecionados, da qualidade das atividade e materiais utilizados, bem como das indicações acerca da distância a que os seus alunos se encontram das ‘metas’ que definem, trata-se de cumprir uma finalidade de controlo (Perrenoud, 2001). Aos alunos fornece informações acerca das suas aquisições, dos seus progressos e/ou retrocessos, da adequação dos seus comportamentos e atitudes face ao estudo, permitindo-lhes apropriarem-se das suas dificuldades e mobilizando-os para a continuação do seu processo de ensino-aprendizagem. De igual forma, a avaliação cumpre o propósito de comunicar resultados, a encarregados de educação, escola e restante comunidade (*idem*). Fruto dos imperativos das sociedades modernas, a avaliação serve também para a prestação pública de contas pela escola à sociedade.

A avaliação cumpre também uma *função pedagógica*, uma vez que deve potenciar o sucesso, identificando necessidades e problemas dos alunos, evidenciando a necessidade de alterações dos métodos de ensino, de modo a que se adaptem às características singulares dos aprendentes. Numa abordagem voltada para os alunos, a avaliação pode constituir um elemento potenciador ou condicionador da sua motivação perante a disciplina e a vida escolar, na sua globalidade, pelo que a avaliação tem, igualmente, utilidade neste sentido. Serve, ainda, como meio para orientar os estudantes, influenciando as suas escolhas ao nível da progressão de estudos (Dias, Varandas & Fernandes, 2008).

Por outro lado, consubstanciando-se em certificados e diplomas, a escola dá à sociedade garantias válidas acerca do domínio das aprendizagens que estão previstas para determinado nível de ensino. Nesta perspetiva, como Pacheco (1994) refere, a avaliação está, portanto, a cumprir a função de certificação, funcionando como “porta de acesso” ao mercado de trabalho e/ou a outros níveis de ensino.

A avaliação cumpre também uma função crítica, podendo constituir-se como um indicador para aferir a qualidade de programas, das práticas metodológicas entre outros processos do desenvolvimento curricular. A esta se deve o caráter marcadamente interpretativo a atribuir à avaliação, defendido por Hoffmann (2010). A crítica deve transcender o controlo e a manipulação, conforme alerta Pacheco (1994), transformando-se numa metanarrativa de emancipação, fortemente interpeladora/problematizadora com vista a (re)conduzir os processos e fundamentar as novas decisões curriculares.

A finalidade de fundamentar a construção de um referencial e um referente, com vista à confrontação com o referido (indivíduo a ser avaliado), e daí se encontrar a fundamentação para decisões futuras ao nível das práticas, é defendida por autores como Cronbach (1980), De Ketele (2008), Perrenoud (1995) e Stufflebeam e Shinkfield (2007).

Em suma, somos levados a dizer que a avaliação pode constituir-se instrumento ao serviço do progresso do aluno e da qualidade dos processos de ensino, permitindo: (i) determinar o grau em que se alcançaram, ou não, as intenções iniciais; (ii) aferir acerca da eficácia dos processos de ensino; (iii) fornecer ao professor dados utilizáveis, com vista ao reajustamento da ação pedagógica; (iv) adequar a ajuda pedagógica às características individuais do aluno, mediante aproximações sucessivas e, ainda, (v) fornecer indicações ao aluno com vista à recondução do seu processo de aprendizagem. Todavia, importa reter a ideia de Fernandes (2013, p. 30) de que “a avaliação permite-nos discernir a qualidade de qualquer objeto, sendo muitas vezes desejável que esse discernimento seja feito com base na utilização complementar de avaliações baseadas em critérios e de avaliações baseadas na experiência e nas práticas das pessoas”. Por outro lado, a avaliação deve ter como principal prenúncio a melhoria da vida das pessoas.

3. Modalidades de avaliação

As diferentes práticas avaliativas repousam em concepções também distintas do que é ensinar, aprender e avaliar. Essas concepções, em linhas gerais, podem agrupar-se em dois polos. Num dos polos estará o paradigma tecnológico, em que as práticas de avaliação são vistas como uma forma de medição objetiva das aprendizagens dos alunos por referências a objetivos previamente traçados. No outro polo encontra-se um paradigma alternativo, que se nutre de uma prática mais abrangente, centrada nos processos de ensino-aprendizagem e, por

isso, mais orientada para a melhoria desses processos do que, propriamente, para a medição dos resultados (Fernandes, 2008).

No âmbito dos processos de ensino-aprendizagem importa lembrar que existem práticas de avaliação formal, com abordagens rigorosas e sistemáticas, apoiadas na definição de critérios muito claros e na apresentação de evidências, e outras de avaliação informal, que permitem ajustar ou regular as ações que se desenvolvem no âmbito desses processos. Sobre este assunto, Stufflebeam e Shinkfield (2007) reconhecem que se as primeiras são abordagens que reduzem a parcialidade de quem as orienta, as segundas são dependentes das experiências, saberes e concepções dos indivíduos. Muitas vezes, a avaliação contínua, no sentido de ocorrer com regularidade e permanência, consubstancia-se precisamente em práticas frequentes de avaliação, mesmo que com caráter informal e não necessariamente de forma instituída. Tais práticas ocorrem sem que delas se faça uma organização deliberada, nem se estabeleçam critérios explícitos.

Em função das finalidades que pretendemos concretizar através da avaliação, podemos distinguir modalidades de avaliação, das quais se fará, seguidamente, uma breve análise.

3.1. Avaliação diagnóstica

Esta modalidade de avaliação visa averiguar se os alunos possuem os conhecimentos e aptidões para poderem iniciar novas aprendizagens. A identificação de problemas poderá servir de base a decisões posteriores, no sentido de adequar as atividades e os métodos para abordagem de novos conceitos às características dos alunos. Estas ideias são defendidas no DL n.º 139/2012 de 5 de julho, ao referir-se que a avaliação diagnóstica tem como finalidade permitir ao professor: (i) o recurso a estratégias de diferenciação pedagógica; (ii) a superação de eventuais dificuldades dos alunos; (iii) o contributo para a integração escolar dos alunos e (iv) o apoio à orientação escolar e vocacional (ponto 2 do art.º 25º do Cap. III do DL n.º 139/2012 de 5 de julho).

Usando palavras de Ferreira (2010, p. 24), pretende-se “determinar o grau de preparação do aluno antes de iniciar uma unidade de aprendizagem, já que determina o seu nível prévio e possibilita averiguar possíveis dificuldades que possa ter no decorrer do processo de ensino-aprendizagem”. Trata-se de assegurar que o aluno, numa situação inicial, está preparado para aprendizagens propiciadoras de sucesso no desenvolvimento dos seus conhecimentos. As novas aprendizagens não se podem dissociar dos conhecimentos que os

alunos já adquiriram, dos seus pré-conceitos e predisposições, bem como das suas reais expectativas.

Por vezes, associa-se a avaliação diagnóstica ao momento antecedente ao da planificação, na medida em que a sua missão incorpora a determinação de necessidades, perante os alunos concretos, inseridos numa determinada comunidade educativa, servindo de contributo para o planeamento do trabalho do professor. Ela pode ocorrer “no início de cada ano de escolaridade ou sempre que seja considerado oportuno” (ponto 2 do art.º 24º do Cap. III do DL n.º 139/2012 de 5 de julho).

A avaliação diagnóstica não ocorre em momentos temporais determinados, podendo realizar-se no início do ano letivo, no início de uma unidade temática ou sempre que se pretende introduzir uma nova aprendizagem. De acordo com Ruthven e Goodchild (2008), o ensino-aprendizagem deve socorrer-se de uma constante prática de diagnóstico. À medida que o professor segue o seu plano de trabalho, e em resposta às dificuldades manifestadas pelos alunos, deverá realizar pequenos ajustes ao processo. A avaliação diagnóstica desempenha, portanto, uma função pedagógica de regulação de todo o processo de ensino-aprendizagem. A informação dos conhecimentos prévios e as dificuldades manifestadas pelos alunos constituem uma oportunidade de adaptar estratégias às suas características, interesses e ritmos de aprendizagem.

3.2. Avaliação formativa

Proposta por Scriven (1967), esta modalidade de avaliação constitui uma parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, estando ao serviço da (re)construção curricular. Associada a um ensino diferenciado, enfatizando procedimentos de acompanhamento aos alunos, esta prática deve possuir um caráter sistemático e contínuo, bem como ocorrer num diálogo entre o professor e o aluno.

Entende-se que a avaliação formativa, conforme disso dá conta Ferreira (2010, p. 29), “permite a regulação do processo de aprendizagem pela adoção de medidas de recuperação ou de estratégias de ensino individualizadas, o que se converte num fator de êxito para a realização da avaliação sumativa”. Deste modo, a avaliação corporiza uma dinâmica contributiva para a análise do processo didático, permitindo a adoção adequada e atempada de medidas de intervenção com vista à resolução das dificuldades manifestadas pelos alunos, constituindo-se,

assim, numa mais-valia para o aumento da qualidade das aprendizagens e das motivações dos estudantes.

A avaliação formativa é aquela que se encontra no centro do processo de ensino-aprendizagem, na medida em que permite o levantamento de informações que o (re)orientam (Hadji, 2003). Por isso, deve ser um “processo deliberado e intencional que visa controlar os processos de aprendizagem, para que possa consolidar, desenvolver ou redirecionar essa mesma aprendizagem” (Fernandes, 2005, p. 67). Este mecanismo de regulação comporta dois momentos essenciais: (1) o *feedback* fornecido a todos os agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e (2) a formulação de novas orientações para o decurso do mesmo, pelo ajustamento das decisões a tomar. Nesta perspetiva, Fernandes (2007, p. 99) alerta para a importância de o professor e os alunos serem capazes de manter “a averiguação constante das estratégias, das atividades e dos objetivos intermédios que melhor possam conduzir o aluno ao cumprimento dos objetivos terminais”.

Esta modalidade de avaliação vem colocar a ênfase no aluno, na reflexão que o aluno e o professor fazem sobre o desenvolvimento das aprendizagens e dos processos que estão a traçar, a um nível de metacognição, facilitando-lhes a identificação de ações e critérios que visem melhorá-lo (Dias, Varandas & Fernandes, 2008). Daí Ferreira (2010, p. 67) defender que a regulação das aprendizagens é, de facto, a chave para uma abordagem integrada da avaliação no processo de ensino-aprendizagem, destacando-se mais “o que os alunos fazem e pensam durante o processo e menos o que os professores fazem”.

Em comparação com as modalidades de avaliação diagnóstica e sumativa, a avaliação formativa é mais dinâmica e menos instrumentalizada, pelo que Fernandes, Alves e Machado (2008, p. 33) reconhecem que: “contrariamente às avaliações diagnóstica ou sumativa, em que o professor, durante a fase pré-ativa, tem todo o tempo para elaborar os seus utensílios, esta avaliação ocorre diretamente a partir de uma observação muito rápida das atividades dos alunos.”

Numa contínua interação entre o professor e os alunos, à análise das respostas e à deteção de dificuldades segue-se um *feedback*, que pode ocorrer no imediato ou num curto espaço de tempo posterior, por meio de uma simples comunicação verbal ou um balanço mais formalizado. Na consequência das respostas obtidas, e no caso da deteção de erros, deve seguir-se uma (re)orientação do processo pedagógico, com fim a eliminar os obstáculos identificados ao desenvolvimento das aprendizagens (*idem*).

3.2.1. Duas concepções de avaliação formativa

Numa concepção behaviorista da avaliação formativa, a recolha de informações sobre o modo como o aluno aprende recai sobretudo nos resultados de aprendizagem a partir de objetivos definidos em termos de comportamentos observáveis. Estes podem ser segmentados em vários objetivos de menor amplitude, concorrendo para um objetivo final. As respostas evidenciadas serão interpretadas por comparação entre os resultados alcançados e os que foram preestabelecidos ao nível dos objetivos (Baldy, 1989). A adaptação das atividades pedagógicas é contextualizada, procurando modificar as suas variáveis (por meio de tarefas de recuperação ou remediação) com vista à alteração da resposta do aluno, trabalhando pré-requisitos necessários à nova aprendizagem que possam não ser ainda dominados. Esta visão da avaliação formativa é referida por Baldy (1989) como sendo mais voltada para as condições externas da aprendizagem do que para as internas. Esta é uma perspetiva igualmente defendida por Kellaghan e Madaus (2003), que colocam o foco na prática de *feedback*, como sendo um meio muito orientado e controlado pelos professores para conduzirem os seus alunos ao êxito, por meio de um baixo investimento.

Já numa concepção cognitivista, Fernandes (2008) esclarece que o foco será colocado nos erros cometidos pelo aluno, procurando compreender o modo como este faz o processamento da informação e interpretar as dificuldades que revelou. Nesta dinâmica de entendimento dos processos mentais que levam à resposta do aluno, “o erro adquire, assim um verdadeiro estatuto didático uma vez que ele se torna uma fonte de informações” (Fernandes, Alves & Machado, 2008). Procura-se facilitar a compreensão das tarefas, por exemplo, por meio da modificação de parâmetros fornecidos, apoiados na defesa de que a mudança de tarefa, adequando-a às características do aluno, possa conduzir ao desenvolvimento.

Relacionada com esta última concepção encontra-se a proposta de uma avaliação formativa alternativa, a que alguns autores chamaram de *avaliação formadora* (Alves, 2004). Esta proposta baseia-se no princípio de que os professores devem partilhar o poder de avaliar, devendo integrar a avaliação nos processos de ensino e aprendizagem, de modo a que a avaliação seja, efetivamente, entendida como um contributo para o desenvolvimento dos processos, numa ajuda aos estudantes e não como um meio de os julgar ou classificar. Daí decorre a sugestão de Fernandes (2005) de que a avaliação privilegie métodos qualitativos. Esta perspetiva de avaliação exige do aluno um envolvimento consciente nos mecanismos da avaliação, na medida em que a ele cabe a compreensão e mobilização de critérios com vista a

uma permanente autoavaliação do seu processo de aprendizagem. Do professor espera-se que seja capaz de antecipar e planificar, prevendo (e concretizando) momentos de negociação com o aluno (Kellaghan & Madaus, 2003). Conforme defende De Ketele (2008), os critérios e os indicadores de qualidade para o cumprimento de uma qualquer tarefa devem ser clarificados e discutidos com os alunos, de modo a potenciar a progressão eficaz das produções. Através da autoavaliação, cada aluno deve detetar as suas dificuldades em aprender e, ao mesmo tempo, procurar encontrar as melhores estratégias para o fazer. Quando isso acontece, desenvolve um pensamento metacognitivo que o ajuda a aprender a aprender. Ou seja, o mesmo autor (Perrenoud, 1995) considera que esta é uma perspetiva de uma avaliação formativa que reduz ao mínimo a interferência do professor, funcionando como um processo de autoavaliação, transferindo-se para os estudantes a responsabilidade de autorregulação das suas aprendizagens.

Como características distintivas das concepções behaviorista e cognitivista, Santos (2008, pp. 13-15) elenca as que registamos na Tabela 4:

Tabela 4: Perspetivas das concepções behaviorista e cognitivista.

Concepção behaviorista	Concepção cognitivista
<ul style="list-style-type: none"> • Ensinar significa gerir tempos e esforços • Aprender significa aproximar-se dos objetivos • As experiências de aprendizagem organizam-se do mais simples para o mais complexo • O professor é o perito e o decisor das estratégias a tomar; • O aluno é o executor • A avaliação formativa procura a consecução dos objetivos • A avaliação formativa é proativa ou retroativa • A decisão resultante da avaliação formativa é normalizada e traduz-se por 'dar mais do mesmo' 	<ul style="list-style-type: none"> • Ensinar significa facilitar, gerir e orientar • Aprender significa mudar de forma estável por ação do próprio • As experiências de aprendizagem organizam-se do complexo para o complexo • O professor é interveniente e proponente • O aluno é interveniente • A avaliação formadora procura atingir uma aprendizagem proposta • A avaliação formadora é essencialmente interativa • A decisão resultante da avaliação formadora é diferenciada

3.2.2. A prática de devolução de *feedback*

Como atividade reguladora, numa perspetiva de contribuição para a (re)condução dos processos pedagógicos, com subsídios ao nível da melhoria das aprendizagens, a avaliação precisa distinguir-se por um forte nível de interação (Santos, 2008). Esta interação pode consubstanciar-se, partindo do professor, em questionamento orais ou em *feedbacks* escritos consequentes a produções de alunos, ou ainda numa avaliação desenvolvida pelo próprio aprendiz (autoavaliação) ou pelos seus pares.

O *feedback* do professor pode ser indispensável para ativar os processos de cognição e metacognição que se espera que ocorram nos alunos, conforme Semana e Santos (2013) referem, esses processos são valiosos para motivar e melhorar a autoestima nos alunos.

No que se refere aos questionamentos orais, no decurso das aulas, conforme disso nos dá conta Santos (2008), pode constatar-se ser a prática reguladora mais frequente, para além de se munir de grandes potencialidades, por acontecer em simultâneo com as atividades de ensino-aprendizagem, resultado de uma reação espontânea às respostas dadas. Sobre esta prática Black e Wiliam (1998) relembram que o questionamento deve constituir-se como uma ferramenta de comunicação bilateral, sem constrangimentos de tempo de resposta, resultado de uma intenção refletida por parte do professor e, para potenciar a regulação das aprendizagens, ser, essencialmente, constituída por questões do tipo aberto.

O diálogo com os alunos, no grupo turma, pode ser um mecanismo propício à aprendizagem. Porém, nem todo o *feedback* é um bom contributo para o aluno desenvolver as suas aprendizagens, conforme referem os mesmos autores (*idem*). O professor deve aguardar até que o aluno tenha a oportunidade de interpretar e autoavaliar o seu desempenho e só depois intervir para validar ou reorientar o seu trabalho. A este respeito, Santos (2004) dá algumas pistas, alertando para o facto de um questionamento na sala de aula poder constituir um bom *feedback*, sobretudo se: (i) não corrigir os erros; (ii) der pistas para o aluno prosseguir; (iii) em vez de validar, ele questionar, de forma a que seja o aluno a argumentar e a esclarecer o seu raciocínio. Questões como ‘O que fez?’, ‘Porque tomou essa opção?’, ‘De onde surgiu esta ideia?’ ou, ainda, ‘Em que outras situações é que este processo se poderá aplicar?’ podem ser uma forma de o professor incutir nos seus alunos um questionamento que eles mesmos se habituarão a fazer (Santos & Pinto, 2010).

Ainda a propósito da importância de dar um bom *feedback* ao aluno, recuperamos o que se expressa nas Normas para a Avaliação da Matemática Escolar (NCTM, 1999, p. 39):

O melhor *feedback* é descritivo, específico, relevante, periódico e encorajador. É imediatamente utilizável. Pode ser oral ou escrito, formal ou informal, privado ou público, dirigido a um indivíduo ou a um grupo. Pode dizer respeito a uma única atividade de avaliação ou a múltiplas atividades. Proporcionar *feedback* eficaz de forma continuada e recursiva, ajudará cada aluno a tornar-se num aprendiz autónomo.

Também a legislação atual sugere um uso contínuo e sistemático da modalidade de avaliação formativa, bem como a mobilização de uma variedade de instrumentos de recolha de informação, de modo a adequar-se às aprendizagens e contextos. Expressa-se, igualmente, a importância de esta modalidade ser rentabilizada para dar a conhecer a todos os atores envolvidos nos processos educativos o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, com vista ao ajustamento de processos e estratégias (ponto 3 do art.º 24º do Cap. III do DL n.º 139/2012 de 5 de julho).

O facto de se atribuir grande relevo ao papel dos alunos, acarreta, igualmente, uma grande responsabilidade para o professor. As suas tarefas não se simplificam, pelo contrário, tornam-se mais complexas e pertinentes. Daí esperar-se que o professor conheça melhor cada aluno, bem como as suas conceções prévias e o modo como processa a informação, para que isso permita ajudá-los individualmente a adquirir conceitos novos e/ou mais complexos.

3.3. Avaliação sumativa

Esta modalidade de avaliação realiza-se, habitualmente, no final de um processo de ensino-aprendizagem, quer seja no final de uma unidade temática, quer no final de um período escolar, quer ainda ou no final do ano letivo. Esta modalidade de avaliação permite realizar um balanço final, medindo e certificando as aprendizagens conseguidas (Santos, 2008). Daí estar ao serviço do controlo de resultados, pretendendo determinar até que ponto os objetivos previstos foram conseguidos. Volta-se para o controlo do produto final, revelando, publicamente, os resultados de aprendizagem. Desta forma, serve também para comunicar os resultados conseguidos a todos os agentes envolvidos, conforme é expresso no DN n.º 1-F/ 2016 de 5 de abril (ponto 3 do art.º 3.º da secção I do Cap. II):

A avaliação tem uma vertente contínua e sistemática e fornece ao professor, ao aluno, ao encarregado de educação e aos restantes intervenientes informação

sobre o desenvolvimento do trabalho, de modo a permitir a revisão e melhoria do processo de ensino e de aprendizagem.

Fernandes, Alves e Machado (2008) nos dão conta. Para os professores, serve essencialmente como forma de obter um balanço, informando-o até que ponto os objetivos inicialmente previstos foram atingidos. Aos encarregados de educação devolve uma informação sobre o nível de desenvolvimento de aprendizagens dos seus educandos, por meio da divulgação dos seus resultados escolares. À escola permite conhecer e distinguir os seus alunos e a eficácia dos processos que nela se desenvolvem. Por fim, aos alunos dá a conhecer as aquisições conseguidas em função das que dele se esperavam.

A avaliação sumativa permite um entendimento globalizante acerca do desenvolvimento das aprendizagens. Como refere Ferreira (2010, p. 31) dela “resultam medidas de certificação, de promoção ou de repetição, de seleção, pelo que também é designada de avaliação certificativa”. Este aspeto de juízo global ao serviço da classificação e certificação está também expresso no DL n.º 139/2012 de 5 de julho. São distinguidos dois processos. Um deles, o da avaliação sumativa interna, ao cargo dos professores e outros agentes de poder no âmbito dos estabelecimentos de ensino. O outro de avaliação sumativa externa, que compete diretamente ao Ministério da Educação e Ciência, que designa entidades para o desenvolvimento desses procedimentos (ponto 4 do art.º 24º do Cap. III do DL n.º 139/2012 de 5 de julho).

A concorrer para esta modalidade, Fernandes, Alves e Machado (2008, p. 25) distinguem duas dimensões da avaliação sumativa: uma normativa e outro criterial. No primeiro caso, trata-se de classificar os alunos em conformidade com os seus desempenhos em testes, expressos por meio de cotações, ajuizando acerca da conformidade das suas realizações com os objetivos de aprendizagem previstos. No segundo caso, o professor precisa estabelecer um conjunto de critérios que vão de encontro aos objetivos intermédios, que ele mesmo estabelece para o grupo de alunos com que trabalha. Estes critérios devem ser clarificados, podendo ser de carácter qualitativo ou quantitativo. Para além das classificações decorrentes das realizações em testes de avaliação, a avaliação sumativa deve abranger outros aspetos como disso dá conta o DN n.º 13/2014 de 15 de setembro ao referir que a avaliação dos alunos, no ensino básico, além de incidir sobre os conteúdos constantes nos programas curriculares, abrange também “componentes do currículo de carácter transversal ou de natureza instrumental, nomeadamente no âmbito da educação para a cidadania, da compreensão e expressão em língua portuguesa e

da utilização das tecnologias de informação e comunicação” (art.º5º da secção II do DN n.º 13/2014 de 15 de setembro).

Sendo propícia à classificação, importa lembrar que a avaliação sumativa não se esgota nessa dimensão. Pode, igualmente, desempenhar um papel formativo, podendo constituir-se uma avaliação intermédia ou parcial, incluindo mecanismos de regulação. Após a formulação de juízos sobre o processo de aprendizagem realizado, alunos e professores, encontram ferramentas para determinar a necessidade ou não de fazer ajustes (Santos, 2008).

As modalidades de avaliação sumativa e formativa não devem entender-se como mutuamente exclusivas. A sua complementaridade resulta, não somente, do facto de a avaliação sumativa vir permitir uma visão de síntese, mas também de acrescentar dados, num olhar global, mais distanciado do momento em que as aprendizagens foram despertadas (Fernandes, 2008). Dessa forma, permite aferir acerca da apropriação efetiva dos objetivos essenciais, averiguando, igualmente, sobre a capacidade de transferência de conhecimentos para situações novas.

4. Propostas sobre a avaliação em Portugal

A ideia de que a avaliação deve ser parte indissociável do processo educativo, com o objetivo de melhorar as aprendizagens e informar o professor das dificuldades dos seus alunos é, como vimos, defendida por vários autores (Alves, 2004; Fernandes, 2014; Kellaghan & Madaus, 2003; Morgado, 2012; Santos, 2008), estando igualmente expressa nos princípios orientadores nacionais, para o ensino básico: “Articulação do currículo e da avaliação, assegurando que esta constitua um elemento de referência que reforce a sistematização do que se ensina e do que se aprende” (alínea k do artº 3.º, Cap. 1 do DL n.º 139/2012, de 5 de julho).

Por outro lado, o professor não deve centrar as suas práticas numa só modalidade de avaliação. Deve recorrer a diferentes modalidades de modo a acompanhar mais de perto o aluno e contribuir para o desenvolvimento dos seus conhecimentos (Hoffmann, 2010). No Decreto-Lei que rege as atuais orientações para a avaliação das aprendizagens dos alunos verifica-se que a avaliação interna, no 3.º CEB, é da responsabilidade dos professores do Conselho de Turma, numa conjugação entre três modalidades de avaliação: diagnóstica, formativa e sumativa (DL n.º 139/2012 de 5 de julho).

A importância que se pretende atribuir aos mecanismos de avaliação ao serviço do ensino-aprendizagem mostra-se evidente na introdução do DN n.º 1-F/2016 de 5 de abril, quando se estimula as escolas a proceder à:

Implementação de rotinas de análise e tratamento de informação sobre as aprendizagens, enquanto ponto de partida para a definição, em cada escola, de referenciais de avaliação, que garantam equidade, rigor e transparência, e permitam a expressão dos perfis de desempenho a alcançar, enquanto meio de orientação do ensino e aprendizagem.

Sendo que, o mesmo documento defende o “envolvimento e corresponsabilização de todos os intervenientes no processo de avaliação e, portanto, no processo de ensino e de aprendizagem, para que unam esforços no sentido da construção de percursos educativos de qualidade” (DN n.º 1-F/2016 de 5 de abril).

Por outro lado, as orientações atuais respeitantes à avaliação reconhecem que esta deve seguir princípios de continuidade, globalidade, integração e individualidade.

A avaliação contínua reflete a permanente interação entre professores e alunos, devendo manifestar-se ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem, como um elemento intrínseco a ele. “É necessária uma avaliação continuada posta ao serviço da gestão curricular de carácter formativo e regulador” (ME, 2007, p. 12). Permite-se, assim, valorizar constantemente o desenvolvimento dos conhecimentos demonstrados pelo aluno, ao longo das mais diversas circunstâncias, recaindo sobre os mais diversos trabalhos e participações. Repare-se que, na introdução do recente DN n.º 1-F/2016 de 5 de abril, se veicula que “a avaliação contínua deve ser o instrumento por excelência da avaliação interna”.

Conforme se pode ler no DN n.º 24-A/2012 de 6 de Dezembro, a avaliação sumativa deve resultar de uma apreciação global.

A deliberação final quanto à classificação a atribuir em cada disciplina é da competência do conselho de turma que, para o efeito, aprecia a proposta apresentada por cada professor, as informações que a suportam e a situação global do aluno (ponto 5 do art.º 15.º do DN n.º 24-A/2012 de 6 de Dezembro).

Salienta-se com isto o facto de a avaliação não se limitar às aquisições dos alunos relacionadas estritamente com os conteúdos e conceitos programáticos, devendo ter em atenção todos os aspetos ou dimensões do desenvolvimento humano, bem como o percurso do aluno.

A avaliação integrada, no sentido de não excluir nenhuma modalidade, antes conjugá-las numa ótica de complementaridade, recorrendo para isso a diversas técnicas ou instrumentos é constante das recomendações do programa curricular para a Matemática de 2007 (ME, 2007, p. 12), onde se lê “para além dos momentos e tarefas de avaliação formal, a realização das tarefas do dia-a-dia também permite ao professor recolher informação para avaliar o desempenho dos alunos e ajustar a sua prática de ensino.”

A avaliação deve, igualmente, ter um olhar personalizado, identificando as potencialidades e dificuldades de cada aluno. Os normativos vigentes, sobre a avaliação das aprendizagens, defendem que esta se “constitui um processo regulador do ensino, orientador do percurso escolar e certificador dos conhecimentos adquiridos e capacidades desenvolvidas pelo aluno (ponto 1 do art.º 23 do Cap. III do DL n.º 139/2012, de 5 de Julho). Compreendendo-se assim o carácter individual que é consignado a cada estudante. Também no Estatuto do Aluno se defende o direito ao esclarecimento dos processos e critérios de avaliação a que será sujeito, reforçando a oportunidade que tem de “participar no processo de avaliação, através de mecanismos de auto e heteroavaliação” (alíneas k, s do art.º 7.º do Cap. III da Lei n.º 51/2012 de 5 de setembro).

No que às técnicas e instrumentos de avaliação diz respeito, importa atender ao facto de que devam ser válidos, ou seja, devem medir o que se pretende. Referimo-nos à relevância, esperando-se que não se desvie para aspetos insignificantes daquilo sobre o que se pretende aferir. Devem, igualmente, obedecer a princípios de fiabilidade, ou seja, devem avaliar com o maior rigor possível (Hadji, 2003). São vastas as possibilidades, desde os testes, propriamente ditos, muitas vezes vulgarmente designados por fichas de avaliação; até grelhas para registos de incidentes críticos (participação, cumprimento de tarefas, etc.), relatórios, portefólios.

4.1. A oscilação entre as práticas formativas e sumativas

A avaliação das aprendizagens conduz-nos, portanto, ao estabelecimento de juízos de valores, que precisam ser interpretados e incluídos num processo integrado de avaliação em que dois pilares carecem de ser equilibrados. Como alerta Pacheco (2014, p. 72), se, por um lado, importa o investimento em processos de melhoria das aprendizagens, numa dimensão formativa, por outro lado, é preciso cumprir a certificação, dando conta de uma dimensão sumativa, sendo esta “uma das tarefas mais exigentes, e por vezes quase impossível, dos sistemas educativos definidos pelas políticas de globalização”.

No programa curricular para o ensino básico da Matemática de 2007 (ME, 2007, p. 12), prevalece a ideia de uma avaliação de caráter formativo e regulador, referindo que:

A avaliação é um instrumento que faz o balanço entre o estado real das aprendizagens do aluno e aquilo que era esperado, ajudando o professor a tomar decisões ao nível da gestão do programa, sempre na perspetiva de uma melhoria da aprendizagem.

Torna-se claro o incentivo, à avaliação formativa, devendo fazer parte integrante das práticas letivas. Daí se afirmar no mesmo documento (*idem*, p. 12) que:

[A avaliação deve] ter predominantemente um propósito formativo, identificando o que os alunos não sabem tendo em vista melhorar a sua aprendizagem, mas valorizando também aquilo que sabem e são capazes de fazer [e] decorrer num clima de confiança em que os erros e as dificuldades dos alunos são encarados por todos de forma natural como pontos de partida para novas aprendizagens.

A avaliação é, igualmente, sugerida, com a finalidade de encontrar um juízo final acerca dos desenvolvimentos conseguidos pelos alunos, no final de uma unidade temática, de um período letivo ou um ano escolar. Todavia, ressalva-se a diferença entre avaliar e classificar, considerando que: “a classificação atribuída aos alunos é um valor numa escala unidimensional, enquanto que a avaliação implica uma interpretação sobre o grau em que os objetivos foram atingidos e uma tomada de decisão com vista ao futuro” (*idem*, p. 12). O documento curricular, segue as orientações do DN n.º 1/2005, de 5 de janeiro, segundo o qual se veicula a “primazia da avaliação formativa com valorização dos processos de autoavaliação regulada e sua articulação com os momentos de avaliação sumativa” (alínea c do ponto 6 do Cap. I, do DN n.º 1/2005, de 5 de janeiro).

Entretanto, e como já referimos, um novo programa de Matemática para o ensino básico, aprovado em 2013, evidencia um posicionamento mais estruturado, numa lógica de referenciação ao documento onde se elencam as Metas Curriculares para cada um dos anos escolares, dizendo-se: “Qualquer tipo de avaliação deve ser concretizado por referência às Metas Curriculares e deve permitir efetuar um diagnóstico da situação da aprendizagem de cada aluno e de cada turma” (MEC, 2013, p. 29).

Este atual documento curricular para o ensino básico da Matemática (MEC, 2013) remete os entendimentos sobre a avaliação para o DL n.º 139/2012, de 5 de julho, não deixando, todavia, de lembrar o caráter de regulação e orientação do percurso de aprendizagem

que deve atribuir-se à avaliação. No referido normativo encontramos uma revisão da estrutura curricular para o ensino básico onde se estabeleceram mudanças conceptuais. A este propósito Ferreira (2015, p. 155) refere o seguinte.

O currículo passou a centrar-se nas disciplinas nucleares e a avaliação formativa, apesar de prevista, deixou de ser considerada a principal modalidade de avaliação nesse nível de ensino, para passar a ter maior significado a avaliação sumativa, particularmente a externa, realizada por meio de exames nacionais de Português e Matemática elaborados pela administração central.

Esta é também a perspetiva defendida por Pacheco (2012), ao afirmar que a realização de exames às disciplinas de Português e de Matemática é uma medida neoconservadora, com a qual o currículo se subjugava às disciplinas nucleares e a avaliação sumativa assume um papel de destaque, relegando a avaliação formativa a segundo plano.

Em 2016, assistimos à terceira alteração deste decreto (DL n.º 139/2012, de 5 de julho), voltando a afirmar “a dimensão eminentemente formativa da avaliação, que se quer integrada e indutora de melhorias no ensino e na aprendizagem” (DN n.º 1-F/2016 de 5 de abril). No mesmo diploma (*idem*), procede-se à “valorização das modalidades diagnóstica e formativa da avaliação, instituindo-se sobre cada uma delas princípios base e confiando na escola para, a partir de informação contextualizada, definir os procedimentos que melhor respondam às finalidades pretendidas”.

Os processos de ensino-aprendizagem que ocorrem na base de práticas integradas de avaliação formativa surgem numa associação direta ao sucesso dos processos educativos, com benefícios particularmente acrescidos para os alunos com mais dificuldades (Silva & Lopes, 2015). Daí Fernandes (2011) defender o recurso a processos de avaliação orientados para o envolvimento dos alunos no seu percurso de aprendizagem. Um envolvimento que na perspetiva de Santos e Pinto (2011) pode ser conseguido a partir de idades precoces, mostrando indiscutivelmente ser um verdadeiro contributo para o sucesso.

Apesar de os estudos empíricos a indicarem como potenciadora da melhoria das aprendizagens, a avaliação formativa continua a ser pouco implementada nas salas de aula, sendo a avaliação sumativa que continua a mostrar-se no comando das ações docentes, conforme nos dão conta Fernandes e Gaspar (2014, p. 211), ao referirem os trabalhos de Almeida (2008), Barreira (2001), Ferreira (2003), Pinto (2002), Serpa (2003) e Queiroz (2010). Referindo-se a uma revisão de oito investigações afirmam que:

Grande parte dos professores reconheceu as vantagens pedagógicas da avaliação para as aprendizagens mas, simultaneamente, assumiu as dificuldades em utilizá-la, de forma sistemática e deliberada, integrando-a nos processos de ensino e de aprendizagem. A argumentação utilizada para justificar a utilização privilegiada de uma avaliação mais orientada para classificar os alunos, em detrimento de uma avaliação destinada a melhorar as suas aprendizagens, baseou-se, sobretudo na “falta de formação” e na “falta de tempo.

A avaliação formativa como *principal modalidade de avaliação do ensino* é veiculada nos normativos portugueses desde há muito tempo. Nos normativos é referida pela primeira vez no DN n.º 98-A/92, de 20 de junho, ou seja, há 25 anos. O programa curricular de Matemática de 1991 (ME, 1991) fazia, já, referência à avaliação formativa como forma de fomentar uma atitude positiva face à Matemática. Porém, continua a verificar-se que existe uma grande distância entre o que se legisla e o que acontece nas práticas. Na perspetiva de Fernandes (2008, p. 365), esta realidade surge de dificuldades ao nível (i) da formação de professores; (ii) da gestão dos currículos; (iii) de conceções incorretas sobre avaliação formativa; (iv) da organização e funcionamento das escolas; (v) de pressões causadas pelas avaliações externas e, ainda, (vi) da extensão dos programas disciplinares. Em idêntica linha de pensamento, Pacheco (2014) afirma que as principais dificuldades para implementar práticas de avaliação das aprendizagens que coloquem o aluno no centro da ação são as seguintes: (1) a forma como são implementadas as avaliações sumativas e formativas, sendo dissociadas uma da outra; (2) o modo como a escola se organiza, nomeadamente no que respeita ao tempo relativo ao trabalho docente e à fragmentação da aprendizagem em múltiplas disciplinas e (3) a relação entre os números de professores e de alunos, dado o aumento do número de alunos por turma. Também a investigação desenvolvida por Borralho, Fernandes e Vale (2012, p. 89), nos primeiros anos de implementação do programa de Matemática para o ensino básico de 2007, através do acompanhamento de dois professores de cada um dos ciclos de ensino, permitia-lhes concluir que:

Apesar da utilização de uma avaliação formativa com aquela natureza, este estudo permitiu evidenciar a necessidade que os professores têm em aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos relativamente a esta “modalidade” de avaliação pedagógica. Na verdade, a avaliação formativa, em particular, e a avaliação pedagógica em geral, pareceram ser percecionadas como estando

mais associadas ao desenvolvimento e à utilização de uma variedade de instrumentos e menos a um processo eminentemente pedagógico destinado a ajudar os alunos a aprender.

As investigações na área da psicologia e das neurociências têm revelado que o ser humano tende, informalmente, à elaboração de juízos avaliativos não se mostrando tão centrado na formulação de juízos descritivos (Mush & Klauer, 2003). Concluem, ainda, que as duas ações se associam à mobilização de partes diferentes do nosso cérebro. Estas avaliações que o Homem tende a fazer, são, porém, na maioria dos casos, insuficientes e insatisfatórias, na medida em que refletem impressões baseadas em expectativas, experiências, saberes e concepções individuais, resultando em visões imparciais (Fernandes, 2013). Estes resultados, transportados para o ambiente educativo, podem refletir, em parte, as causas para esta recusa de uma avaliação mais descritiva e menos centrada na formulação de juízos de valor, que a investigação tem demonstrado que persiste em Portugal.

Outro aspeto a referir diz respeito à necessidade de utilizar uma variedade de instrumentos para recolha de informação e que abarque as distintas práticas avaliativas. Salienta-se, aliás, a existência de competências que só poderão ser avaliadas complementando os testes com outras formas de avaliação. Fernandes, Alves e Machado (2008) dão conta da tradicional supremacia que existe do paradigma psicométrico, segundo o qual a avaliação se encara ao serviço de uma medição de comportamentos, alheios aos contextos de aprendizagens. Porém, os mesmos autores (*idem*) esclarecem que os mais recentes documentos curriculares evidenciam a necessidade de a avaliação seguir um paradigma contextual, apontando três motivações para tal:

- (1) O significado dos resultados não é o mesmo para todos os alunos, dependendo de uma multiplicidade de fatores de contexto;
- (2) As técnicas de recolha de informação não são neutras, exprimindo, em parte, os valores e as concepções dos seus construtores e utilizadores;
- (3) É preciso avaliar para além dos aspetos cognitivos, uma vez que as aprendizagens deste domínio são indissociáveis dos valores. (Fernandes, Alves & Machado, 2008, p. 41)

A avaliação baseada em evidências provenientes de diversas fontes era apontada, já em 1999, pelo NCTM. Os programas curriculares para o ensino básico da Matemática de 2007 e 2013 salientam igualmente a necessidade de recorrer a uma diversidade de formas e

instrumentos de avaliação (ME, 2007; MEC, 2013). Porém, Fernandes e Gaspar (2014) dão conta de que a investigação tem revelado que a realização de testes de avaliação escritos se mantém como o método mais comumente aplicado para a avaliação das aprendizagens dos alunos. Para além de os processos de ensino-aprendizagem não se articularem com os processos de avaliação, esta “é essencialmente orientada para a produção de classificações, com o protagonismo exclusivo do professor, sem a participação e o envolvimento dos alunos ou outros intervenientes e, por isso, sem recurso aos processos de auto e de heteroavaliação” (*idem*, p. 213). As realidades parecem, portanto, apontar no sentido contrário ao das recomendações constantes na literatura nacional e internacional, bem como às orientações dos normativos vigentes.

4.2. Avaliação sumativa externa

A avaliação sumativa das aprendizagens dos alunos ocorre, em Portugal, por meio da conjugação de práticas de avaliação interna, orientadas pelo professor, e por práticas de avaliação externa, a cargo do Ministério da Educação. Conforme está previsto no DN n.º 1-F/2016, de 5 de abril, “A avaliação externa das aprendizagens no ensino básico, da responsabilidade dos serviços ou organismos do Ministério da Educação, compreende: a) Provas de aferição; b) Provas finais de ciclo” (Ponto 1 do Art.º 15º da Secção III). Os resultados decorrentes destes momentos avaliativos só são tidos em consideração para a avaliação sumativa final do aluno no caso das provas a Português e Matemática finais de 3.º ciclo.

No mesmo documento é visível o propósito de estes mecanismos de avaliação servirem de contributo para a melhoria das aprendizagens que se fazem nas escolas. Aliás, é expresso que: “Aos serviços ou organismos do Ministério da Educação compete, especificamente no âmbito da avaliação externa, providenciar atempadamente informação de qualidade, de forma a contribuir para a melhoria das aprendizagens e para a promoção do sucesso educativo.” (Ponto 7 do Art.º 6 da Secção III do DN n.º 1-F/2016, de 5 de abril).

A realização de avaliações externas são, porém, uma opção que não se isenta de discussões e críticas (como, por exemplo, Fernandes, 2014; Ferreira, 2015; Kellaghan & Madaus, 2003). Encontrámos propósitos a ela apontados que se desviam desta lógica de melhoria das aprendizagens. De entre esses propósitos, Fernandes (2014, p. 16) salienta: (a) controlo, procurando a garantia de que todos os conteúdos previstos são abordados; (b) monitorizar, responsabilizando professores e escola pelos resultados obtidos pelos alunos, numa

lógica de prestação de contas; (c) certificação, na medida em que a conclusão do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário dependem da realização destas avaliações externas; (d) seleção, na medida em que, no ensino secundário, os resultados destas provas são elemento integrante na candidatura ao acesso ao ensino superior.

O mesmo autor (Fernandes, 2014, p. 17) refere que a aplicação de avaliações externas pode resultar em efeitos desejáveis: (a) o cumprimento dos programas; (b) o recurso a práticas inovadoras de ensino e aprendizagem; (c) o maior empenhamento dos alunos e (d) a orientação do ensino para as questões consideradas fundamentais.

Ainda a respeito da avaliação externa das aprendizagens, Pacheco (2012) afirma que a realização de provas de âmbito nacional reflete uma vontade de o poder central monitorizar a qualidade e eficácia do sistema educativo. Efetivamente, na revisão curricular de 2012, o estado justifica a necessidade de “promoção do rigor da avaliação, valorizando os resultados escolares e reforçando a avaliação sumativa externa no ensino básico” (alínea I do Art.º 3.º do Cap.1 do DL n.º 139/2012 de 5 de julho).

Porém, Fernandes (2013) sublinha que estas práticas de avaliação das aprendizagens dos alunos não são favoráveis a um investimento nas relações avaliador-avaliado, atendendo à dimensão e/ou característica dos aprendentes. Estas práticas – que ocorrem com provas de aferição e provas finais, de âmbito nacional, e também em programas internacionais de avaliação, como são o caso do PISA e dos programas desenvolvidos pela OCDE – revestem-se de um estilo avaliativo centrado na formulação de critérios.

Os efeitos destas medidas no relacionamento dos alunos e professores, bem como na forma como se envolvem nos processos educativos é refletido por Ferreira (2015). Neste âmbito, alerta que a avaliação por exames, tendencialmente orienta o ensino para o *training to the test*, e esta prática sustenta o desenvolvimento de capacidades elementares, assentes em preocupações de memorização, mesmo que a curto prazo, orientando-se o ensino para práticas de reprodução. As preocupações dos docentes voltam-se, essencialmente, para a preparação dos alunos para a realização dos exames.

O mesmo autor (*idem*) refere as preocupações de escolas e agrupamentos com os resultados decorrentes das avaliações externas das aprendizagens. Esta inquietação deve-se ao facto de estes serem refletidos ao nível da imagem social do próprio estabelecimento de ensino, na medida em que terá repercussões na avaliação de escolas, bem como no seu

posicionamento no ranking de escolas. É neste seguimento que o Ferreira (2015, p. 16) defende que:

Desde a década de 80 do século XX, a avaliação dos alunos tem servido de forma de legitimação de uma ideologia política de responsabilização e de prestação de contas das escolas, dos professores e dos próprios alunos pela qualidade da educação escolar e, conseqüentemente, pelo sucesso educativo.

No que se refere às preocupações com a prestação pública de contas, vemos as modalidades de avaliação diagnóstica e formativa com menos vigor nas práticas letivas. Pacheco (2014, p. 70), refere vários teóricos (Afonso, Levitt, Moreira, Charlot, Morgado, Taubman & Dale) que, como ele, reconhecem o risco destas políticas curriculares, dizendo que:

A avaliação das aprendizagens escolares desliza, silenciosamente, para formas técnicas de avaliação, ao mesmo tempo (...) que se silencia a avaliação formativa, quer seja pelos problemas curriculares que são comuns a muitos sistemas educativos, quer seja, ainda, pelas políticas globais de uniformização.

Sobre este aspeto, Leite e Fernandes (2014) despertam para o facto de o conceito de qualidade educacional vir a ser associado, no ensino básico português, a resultados elevados em avaliações externas das aprendizagens, contrariando aquilo que Sobrinho (2012, p. 615, citado por Leite & Fernandes, 2014, p. 425) defende como qualidade de uma instituição ao aliar “as suas funções científico-formativas com as realidades concretas da sociedade na qual está inserida, ou seja, quando conhecimento e formação se enlaçam com os projetos pessoais e sociais de construção da cidadania pública”.

5. Síntese

Nos dias de hoje, é indiscutível a importância de conferir à avaliação um papel central no âmbito do debate pedagógico. Ela interfere em todas as dimensões do processo educativo, importando salientar o seu papel formativo, a capacidade de fornecer, aos alunos e ao professor, as informações necessárias para que possam reformular a sua ação e melhorar os processos.

Como é de conhecimento geral, existem diferentes visões para o ato de avaliar. Estas decorrem de um processo de evolução, sendo que algumas coexistem associadas aos posicionamentos e pretensões de quem as defende. Por um lado, a avaliação pode entender-se como uma simples medida, centrada nos produtos ou resultados dos alunos, num exercício de

comparação entre as intenções iniciais e os resultados finais de um determinado programa de formação. Por outro lado, a avaliação pode entender-se não considerando apenas os produtos, mas também os processos, procurando aferir acerca da sua eficácia, com vista a melhorá-los. E, ainda, a avaliação pode colocar a ênfase na interpretação dos contextos em que os fenómenos educativos ocorrem, promovendo oportunidades de autoavaliação e valorizando a interação entre os diferentes protagonistas, numa atitude dialógica que visa otimizar as trajetórias a escolher.

Recuperando orientações da NCTM (1999), defende-se que as práticas na sala de aula se conduzam com base em três princípios. (1) Devem ser testemunho de *consistência* nos processos selecionados, ao nível da promoção das aprendizagens e da avaliação das mesmas; (2) o uso de uma *diversidade* de materiais, técnicas e instrumentos de avaliação é outro aspeto a atender; e (3) uma atitude de *transparência*, numa explicitação e clarificação de práticas e critérios para a avaliação das aprendizagens.

Em Portugal, os documentos normativos há muito que sugerem que as práticas avaliativas ao nível dos processos de ensino-aprendizagem recorram a três modalidades distintas: avaliação diagnóstica; avaliação formativa e avaliação sumativa. Porém, as investigações têm revelado que a avaliação sumativa continua a prevalecer nas práticas letivas, mesmo que os decretos reconheçam a necessidade de privilegiar a avaliação formativa. É aceite que a escola dará um importante contributo à integração social dos alunos, mesmo que para isso, se possível, tenha de se equilibrar “ao nível das práticas de avaliação, promovendo, ao mesmo tempo, o formativo e o sumativo, como se fossem duas faces de uma moeda, em que uma vale tanto como a outra” (Pacheco, 2014, p. 72). Aliás as práticas de ensino-aprendizagem que se centram numa avaliação formativa integrada têm vindo a revelar-se mais bem sucedidas no que concerne aos desenvolvimentos de conhecimentos dos alunos. Além de resistências por parte dos professores na mobilização de mecanismos formativos de avaliação, o crescente peso das avaliações externas, nomeadamente na disciplina de Matemática, repercutem uma adoção de práticas tecnicistas de ensino, consubstanciadas pela lógica de *training for the test*.

PARTE 2

Uma leitura sobre as percepções e as práticas curriculares

CAPÍTULO IV

ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

A história mostra-nos que, durante muito tempo, o senso comum e a opinião coletiva, com toda a subjetividade e falta de rigor a eles associados, eram o conhecimento que vigorava. Porém, gradualmente, o Homem procurou formas de o objetivar e racionalizar. Paulatinamente, a investigação científica foi conquistando um papel de relevância na construção do saber e na validação de conhecimentos já produzidos (Cohen, Manion & Morrison, 2000; Sousa, 2005). Nesse processo, não só as Ciências Exatas mas também as Ciências Sociais e Humanas foram tendo um papel mais influente na determinação dos conhecimentos. Como referem Almeida e Pinto (1986), “a observação metódica da realidade social, tendo como objetivo explícito pôr à prova afirmações e interpretações provisoriamente aceites (...) é hoje, tal como no domínio mais consolidado e prestigiado das ciências físicas e da natureza, prática corrente” (p. 55).

Motivados pelo desenvolvimento de conhecimentos sobre práticas de investigação, bem como, pela aspiração de contribuir no âmbito das Ciências da Educação, procurámos indagar práticas de concretização e de avaliação de programas de Matemática. Para que o nosso propósito fosse alcançado, tivemos consciência da necessidade de desenhar um projeto que nos conduzisse por caminhos seguros até ao conhecimento onde pretendíamos chegar. Na investigação de que aqui damos conta, quisemos primar pela aplicação de um conjunto de técnicas, com preocupações de rigor metodológico e investimento na autenticidade do trabalho a realizar. Somos levados, antes de mais, a esclarecer que vivenciamos um percurso de repetidos momentos de introspeção, com recuos e avanços, fundamentados numa atitude crítica do trabalho que pretendíamos realizar. Quisemos olhar para este trabalho com a lucidez necessária para (re)orientar o percurso para o conhecimento e compreensão do(s) nosso(s) objeto(s) de estudo.

Num olhar sobre aspetos teóricos que fundamentam as investigações, encontrámos quatro paradigmas: (1) hipotético-dedutivo; (2) fenomenológico-interpretativo; (3) socio-crítico; e (4) da complexidade (Amado, 2014). Se as investigações que se enquadram no primeiro dos paradigmas se constituem, em geral, em pesquisas de larga escala, as restantes baseiam-se, por norma, em escalas menores, podendo focar-se em estudos de indivíduos ou pequenos

grupos. As investigações que se apoiam num paradigma hipotético-dedutivo são, geralmente, conduzidas com preocupações voltadas para o exterior, num cuidado de generalização de resultados. Tais investigações apoiam-se num paradigma positivista, numa busca de uma verdade replicável, “presumem que a história se repete em si mesma; e aquilo que se pode ter aprendido no passado pode servir de aprendizagem para eventos futuros” (Erickson, 1986, p. 129). Os seus métodos de investigação caracterizam-se pela objetividade no estudo dos fenómenos, ausência de juízos de valor e distanciamento do investigador em relação ao seu objeto de análise (Vieira, 2004).

Enquanto isso, as investigações de carácter interpretativo defendem que a variação de grupos de indivíduos em estudo pode conduzir a comportamentos e conclusões distintas. Por isso, há a necessidade de preocupação com um estudo pormenorizado dos fenómenos, adjacente às interpretações dos mesmos. A investigação interpretativa está preocupada com a “especificidade do significado e da ação na sociedade, que ocorre em cenas concretas de interação presencial” (Erickson, 1986, p. 156). Neste tipo de trabalhos, o investigador precisa de envolver-se de forma intensiva e, preferencialmente, ao longo de bastante tempo, para conseguir oportunidade para reflexão e interpretação daquilo que observa. Até porque este escrutínio irá conduzir às suas deliberações, igualmente balizadas naqueles que serão os enquadramentos teóricos a que teve acesso, bem como as suas culturas e valores pessoais (Erickson, 1986). As investigações interpretativas exigem maior envolvimento e participação do investigador, com vista à compreensão de fenómenos e em busca de significados e, por isso, se dizem ser práticas voltadas para o interior, atendendo à necessidade de imersão do investigador no meio em estudo. Com estas atividades, questionam-se ou confirmam-se, muitas vezes, os conhecimentos que são, até então, tidos como verdadeiros.

Um investigador crítico desenvolve uma prática emancipada, baseada na sua experiência de trabalho de investigação, optando, por exemplo, por técnicas de investigação-ação, que visam a transformação de práticas e de conceções. Estes paradigmas são vistos por alguns pensadores como paradigmas da simplificação. Numa discussão da necessidade de atender aos contextos, mas num olhar que não se desprenda do global, e atendendo à complexidade das realidades que são multidimensionais, emerge o paradigma da complexidade (Amado, 2014).

De um modo geral, as opções metodológicas descritas surgem integradas em dois grandes paradigmas: investigação quantitativa e investigação qualitativa. Práticas de investigação normativas são, geralmente, aportadas por meio de abordagens quantitativas. Os dados são

numéricos, revestidos de predeterminação. Por isso, é possível a formulação de hipóteses que se procuram validar ou rejeitar. Pretende-se o cálculo de frequências e a realização de estudos comparativos e correlacionais, na procura de regularidades que apoiem a descrição de factos e fenómenos. Estas práticas de investigação privilegiam a recolha e análise de dados numéricos que fornecem significados estatísticos, com maior controlo na validação dos conhecimentos produzidos (Cohen, Manion & Morrison, 2000; Pereira, 2004).

As abordagens qualitativas estão, geralmente, na base de estudos de cariz interpretativo (Erickson, 1986). São investigações das quais *à-priori* se desconhece o ponto de chegada, mas que permitem uma compreensão mais próxima da realidade. Por norma, são práticas que carecem de ajustes constantes àquelas que são as particularidades do objeto de investigação, que serão conhecidas ao longo do processo. Pesquisam-se qualidades, numa aceitação da individualidade e da natureza subjetiva das interpretações feitas, de onde resulte a explanação tão fiel quanto possível. Conforme refere Pereira (2004), esta metodologia deve ser “adotada com precaução, pois é reconhecido que não há observações que não sejam influenciadas pelos contextos e valores” (p. 51). Daí decorre a importância do detalhe na descrição dos dados, bem como na interpretação dos mesmos. Estudos de cariz qualitativo vêm, muitas vezes, iluminar trilhos a percorrer para novas investigações. Partindo da definição de uma situação, procuram-se descrever e compreender realidades (Cohen, Manion & Morrison, 2000; Henwood & Nicolson, 1995).

Para a investigação de que damos conta neste capítulo, as nossas opções metodológicas decorreram tanto da natureza do problema, como dos objetivos e respetivas finalidades que estabelecemos para o nosso percurso investigativo. Se, por momentos, nos situámos num paradigma hipotético-dedutivo, que convocámos para a recolha de um número elevado de dados que quisemos descrever, outros momentos houve em que o estudo pormenorizado dos trabalhos dos professores que acompanhámos nos compeliu a recorrer a um paradigma interpretativo, propício para a compreensão de racionalidades mais complexas. Importa, ainda, referir que para conferir maior credibilidade ao estudo nos preocupámos com a contextualização dos estudos de caso que elaborámos, bem como com as dinâmicas de uma globalização que simultaneamente nos impulsiona e condiciona.

Assim, no que à natureza da investigação diz respeito, seguimos uma metodologia mista, isto é, de índole quanti-qualitativa. Para avaliar o impacto do programa curricular ao nível das conceções e práticas dos professores de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico (CEB),

optámos por uma abordagem quantitativa, descrevendo e analisando um elevado número de respostas dadas a um questionário. Para analisar os procedimentos de gestão adotados nas escolas, bem como para conhecer práticas e procedimentos inerentes à gestão do programa por parte dos professores, optámos por uma abordagem qualitativa, que nos permitisse refletir tão, fielmente quanto possível, as realidades de dois professores através da realização de dois estudos de caso. Apoiamo-nos na ideia de que, em Ciências Sociais e Humanas, abordagens qualitativas e quantitativas podem ser utilizadas para investigação e estudo de um fenómeno, constituindo-se uma delas complemento da outra, o que permite uma visão mais ampla da realidade, sendo, por isso, uma postura cada vez mais aceite pela comunidade científica (Bogdan & Biklen, 1994; Gall, Borg & Gall, 2003). Se os dados quantitativos nos permitem o tratamento estatístico para averiguar as perceções e conceções dos professores sobre as suas práticas letivas, os dados qualitativos comportam significados que nos facilitam a compreensão no terreno onde se desenrolam as ações de ensino, aprendizagem e avaliação.

1. Primeiro estudo

Nesta parte do estudo pretendemos conhecer as perceções de um conjunto de professores de Matemática do 3.º CEB, que lecionam em escolas públicas da zona norte do País, tendo optado por, nesta fase do estudo, recorrer a uma abordagem quantitativa.

Para o efeito, elaborámos um questionário, para administração direta, destinado a professores. Foram tidos em consideração os seguintes critérios de inclusão: (i) ser professor a lecionar no ano letivo 2012/2013, numa das escolas públicas do QZN (Quadro de Zona Norte); e (ii) ser professor a lecionar Matemática em pelo menos uma turma do 3.º CEB. Com este instrumento de recolha de dados pretendemos conhecer as perceções dos professores sobre: (1) os programas curriculares de Matemática do Ensino Básico; (2) as suas práticas de implementação do currículo; (3) o modo como se processa a gestão curricular e as práticas de avaliação das aprendizagens dos alunos. Quisemos descrever, classificar e identificar características, bem como averiguar acerca da existência de relações entre variáveis, constituindo-se, por isso, num estudo descritivo-comparado.

A decisão de recolha de dados por meio de um inquérito por questionário decorreu da percepção das vantagens que nele encontrávamos:

1. Um inquérito por questionário pode ser aplicado a um elevado número de sujeitos, mesmo que nos estejam geograficamente distantes.
2. Os participantes podem responder nos momentos que lhes forem mais convenientes, sem que exista a necessidade de agendamento com o investigador.
3. O anonimato e a confidencialidade estão garantidos, com mais facilidade, atribuindo maior segurança e/ou conforto aos participantes.
4. É possível a recolha de um grande número de dados que, consequentemente, nos permita diversas correlações.
5. A tentativa de buscar representatividade do grupo amostral é mais facilmente conseguida por este meio de recolha de dados. (Gall, Borg & Gall, 2003; Quivy & Campenhoudt, 1992)

1.1. Construção do instrumento de recolha de dados

Conscientes da necessidade de garantir que o questionário fosse um bom instrumento de recolha de dados, zelámos pela construção do mesmo. De forma sucinta, mas esclarecendo os procedimentos que seguimos, vamos agora descrever os passos que seguimos. Em primeiro lugar, centrámos as nossas atenções no objetivo geral que queríamos ver cumprido com a sua aplicação, objetivo esse que, numa segunda fase, desdobrámos em objetivos específicos que dessem resposta às nossas finalidades. Para o efeito, construímos uma matriz que abarcasse todos os assuntos que nos conduzissem a respostas aos objetivos de investigação que formulámos (ver Tabela 5).

Tabela 5: Matriz que elaborámos para orientar a construção do questionário.

Objetivos	Itens do questionário
Conhecer as perceções dos professores de Matemática, ano nível do 3.º CEB, acerca do programa curricular de Matemática	
Conhecimento do programa	4, 5, 6.1, 6.3, 6.4, 6.7, 6.8, 6.9
Experiência de trabalho com o programa	1, 2, 3
Opinião sobre os efeitos do programa	6.2, 6.5, 6.6, 7
Conhecer a forma como acontecem as planificações e a gestão do trabalho no âmbito das atividades letivas	
Planeamento das atividades letivas	10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.14, 10.16
Conceção de currículo	10.1, 10.8, 10.20, 14.4, 14.5
Práticas entre docentes	10.17, 10.18
Caraterizar os processos de implementação das atividades letivas	
Metodologias privilegiadas	9, 10.9, 10.10, 10.11, 10.12, 10.13, 10.15, 13, 14.12
Recursos utilizados	8
Identificar o papel da avaliação das aprendizagens nas práticas de ensino da Matemática no 3ºCEB	
Avaliação diagnóstica	11, 12
Promoção de autoavaliação	14.2, 14.8, 14.13
Avaliação sumativa	14.6, 14.10, 14.14, 15
Avaliação formativa	10.19, 14.1, 14.3, 14.7, 14.9, 14.11, 16, 17

Seguidamente, procedemos à formulação dos itens do questionário. O enunciado dos itens aconteceu com base na perceção de que seriam os que melhor conduziam à obtenção de informações para dar resposta à problemática da investigação. Acautelámos sempre com a eventualidade de poder ter problemas com a fiabilidade e a validade dos instrumentos, bem como refletimos atuações que minimizassem alguma resistência, por parte dos professores, para responder ao questionário, podendo condicionar a obtenção de uma taxa de retorno significativa (Cohen, Manion & Morrison, 2000; Hill & Hill, 2005).

Na formulação dos itens e na construção do questionário seguimos sugestões de Cohen, Manion e Morrison (2000) e de Quivy e Campenhoudt (1992), pelo que: (i) elaborámos um questionário pouco extenso, para que o seu preenchimento não ocupasse muito tempo aos professores a quem foi aplicado; (ii) redigimos as questões de forma clara e precisa, adequando aos respondentes, evitando fazer perguntas eruditas ou demasiado sofisticadas; (iii) não registámos duas ideias na mesma questão; (iv) não recorremos a vocábulos com diversas conotações, para evitar mudança de sentido na interpretação; (v) procurámos não recorrer a frases na negativa, nem a termos que agreguem afetividade e retratem juízos de valor. Escusámos também a formulação de questões que levassem os participantes a entender a existência de apenas uma resposta acertada, ou a suspeitar de correr risco de desaprovação (Gall, Borg & Gall, 2003). Nas questões de escolha múltipla, procurámos antecipar todas as respostas possíveis por forma a sugerir listas que abarcassem todas as opções. Os itens vão alternando assuntos, evitando assim viciar o respondente nas opções que seleciona, mas procurámos que seguissem uma sequência lógica para o respondente. Tivemos, ainda, ponderação, conforme sugerem Gall, Borg e Gall (2003), no que respeita ao aspeto gráfico do questionário, procurando torná-lo apelativo, organizado e facilitador do seu preenchimento. No cabeçalho, houve o cuidado de registar, de forma resumida, o objetivo da pesquisa, a importância das respostas, solicitando a cooperação, a identificação das entidades¹ responsáveis e que aprovam o estudo, o manifesto de disponibilidade para esclarecimentos adicionais e algumas instruções sobre o preenchimento (Ghiglione & Matalon, 2001).

Ao longo do questionário, tivemos, ainda, a preocupação de utilizar diversos tipos de itens. Alguns solicitavam respostas por ordenação; outros, por listagem, algumas perguntas de resposta curta e uma única pergunta de resposta aberta. Em alguns casos, decidimos recorrer à modalidade de resposta em escala de concordância, recorrendo a uma escala de tipo Likert de

¹ Instituto de Educação da Universidade do Minho (IEUM); Centro de Investigação em Educação (CIEd); Fundo Social Europeu (fse); União Europeia (UE) e Programa Operacional Potencial Humano (POPH).

cinco níveis: 1 – discordo totalmente; 2- discordo; 3 – nem concordo, nem discordo; 4 – concordo; 5 – concordo totalmente. Considerámos que cada nível tinha igual amplitude numa lógica de continuidade, permitindo classificar uma afirmação. Com a utilização desta escala, os respondentes eram convidados a concordar ou discordar de afirmações, levando-nos a tirar conclusões acerca da intensidade do seu posicionamento face aos assuntos que averiguámos (Tuckman, 2000).

Na medida em que não houve lugar a quaisquer tipos de intervenções, por parte da investigadora, antecedendo à aplicação do inquérito por questionário, as variáveis que dele decorreram são todas elas independentes (Marôco, 2014; Martins, 2011).

As primeiras perguntas do questionário eram introdutórias e serviam apenas para caraterizar os participantes. Foram indagados os seguintes aspetos: idade, sexo, formação inicial, habilitações académicas, anos de docência e situação profissional. Para todas estas questões foram refletidas as opções possíveis. No que diz respeito à idade, quisemos construir classes com amplitudes aproximadamente semelhantes entre si, de modo a constituir-se num número de classes semelhantes aos outros estratos considerados, o que nos levou a optar por partições com cerca de 10 anos. No que concerne às habilitações académicas, bem como às situações profissionais, procurámos elencar todas as possibilidades existentes. No que à formação inicial diz respeito, optámos por quatro opções, o que permitiu reduzir a dispersão das respostas. Já no que se refere aos anos de docência optámos por seguir orientações de Huberman (2000), segundo o qual a carreira docente se divide em cinco etapas (ver Tabela 6). Porém, atendendo ao facto de a terceira etapa proposta ser de amplitude consideravelmente superior às restantes, optámos por bisetá-la, para assim caraterizar com maior pormenor os respondentes, ficando, por isso, com seis possibilidades de resposta no que diz respeito a esta questão.

Tabela 6: Etapas da carreira docente segundo Huberman (2000).

Até 3 anos	Entrada na carreira
De 4 a 6 anos	Fase de estabilização
De 7 a 25 anos	Fase de diversificação ou questionamentos
De 7 a 25 anos	Fase de serenidade e distanciamento afetivo e/ou conservadorismo e lamentações
Mais de 35 anos	Fase de desinvestimento, recuo e interiorização.

A última pergunta era uma questão aberta, com o intuito de dar liberdade aos participantes de expressarem as suas opiniões ou sugestões acerca dos temas tratados, optando-se por formulá-la do seguinte modo: “Caso deseje tecer algum comentário e/ou deixar alguma sugestão, relativos à implementação e avaliação do currículo de Matemática, no nível do 3.º ciclo, utilize este espaço”.

Em suma, tivemos sempre a preocupação de que o questionário se revestisse das propriedades de lógica, organização e método científico. Para isso, seguindo sugestões de Cohen, Manion e Morrison (2000), após a elaboração de uma primeira versão da matriz (Anexo 1) e do questionário respetivo (Anexo 2), este foi sujeito à revisão por um painel de três peritos que apreciaram a substância das questões e a sua adequação aos objetivos visados. As referências feitas julgaram acerca da pertinência, clareza e validade de conteúdo do instrumento de recolha de dados. De um modo geral, as sugestões de melhoria prenderam-se com a necessidade de maior clarividência da matriz, de modo a destacar os objetivos visados, bem como de aprimorar a nota de entrada do questionário. Foram, também, referidos aspetos relacionados com a enunciação dos itens de modo a facilitar o seu entendimento por parte dos participantes. Recolhidos estes pareceres, procedeu-se à reformulação do questionário (Anexo 3) numa concertação das diversas sugestões.

Reconhecemos como aspeto que poderia ter fragilizado a fiabilidade do questionário o facto de o seu preenchimento ter sido realizado de forma indireta, sem a presença do investigador que poderia acautelar o eventual desconhecimento dos temas em tratamento, bem como acautelar a tendência de camuflar informações e/ou a incorreta interpretação dos sentidos das questões colocadas, aspetos que podem dificultar a pretensão de garantir a validade das informações que recolhemos.

Na sequência destas reflexões e para suprir possíveis fragilidades foi realizada uma primeira aplicação do inquérito por questionário. Para o efeito, foi aplicado a uma amostra de respondentes que, embora de características idênticas à amostra de professores que iria ser convidada para participar no estudo, não estariam envolvidos nesse processo. Pretendíamos, assim, averiguar a funcionalidade, clareza e aplicabilidade do questionário, aprimorar a formulação das questões e a sua organização, ultrapassar dificuldades de resposta e eliminar eventuais erros (até ao momento não encontrados). Esta primeira experiência realizou-se com a participação de 11 professores a lecionar Matemática no 3.º CEB, em 2012/2013, em escolas do Quadro de Zona Pedagógica 7, situadas na zona norte de Lisboa e Península de Setúbal.

Juntamente com o questionário, e seguindo orientações da literatura especializada sobre esta temática (Bell, 2004; Gall, Borg & Gall, 2003), enviámos outro documento (Anexo 4) onde se solicitava aos professores que preencheram o questionário que indicassem o tempo aproximado que demoraram para a sua realização, assinalassem os itens que lhes suscitaram mais dúvidas e fizessem os comentários e sugestões que considerassem pertinentes, acerca da clareza das questões colocadas. Recolhidos estes elementos, reformulámos o documento e demos por concluída a versão final do questionário (Anexo 5), que posteriormente foi aplicado à população em estudo.

1.2. Constituição da amostra

Conforme referimos atrás, a população alvo do estudo era constituída pelo conjunto de professores de Matemática do 3.º CEB, em exercício de funções nas escolas públicas da zona norte de Portugal. Foram contatadas um total de 308 escolas e/ou agrupamentos de escolas, distribuídas pelos distritos de Aveiro, Braga, Bragança, Guarda, Porto, Viana do Castelo, Vila Real e Viseu. Tratou-se das escolas pertencentes à Direção Regional de Educação do Norte (DREN), uma estrutura do Ministério da Educação que viria a sofrer alterações organizacionais no decurso de 2012, sendo substituída pela Direção Geral dos Estabelecimentos Escolares–Direção de Serviços da Região Norte (DGEstE-DSRN). Com recurso ao sítio deste organismo, recolhemos uma listagem de todas as escolas no domínio desta direção. Dessa lista foram excluídas as escolas particulares, bem como as escolas secundárias sem turmas de 3.º ciclo do ensino básico.

Para conhecer o número de professores da população em estudo contactámos a Direção Regional de Educação do Norte que nos remeteu para a Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência. Esta entidade informou-nos não ter possibilidade de nos fornecer a informação solicitada com o rigor desejável, uma vez que no caso dos professores do grupo 500, colocados no ano letivo 2012/2013 e a lecionar 3.º CEB, o grupo de recrutamento incluía professores a lecionar apenas no ensino secundário ou, em alguns casos, a lecionar no 2.º CEB. Assim, para apurar o número de professores colocados a quem foram atribuídas turmas do 3.º CEB, no ano letivo 2012/2013, contactámos telefonicamente todas as escolas. Em alguns casos, o número de docentes foi-nos fornecido pela direção da escola ou agrupamento, por funcionários administrativos ou por auxiliares de educação; noutros casos, esse número foi-nos

enviado por e-mail. Estamos cientes de que o número final apurado se aproxima da realidade, tendo a população em estudo sido constituída por um total de 2143 professores.

Antes de ser aplicado, o questionário foi, ainda, submetido à aprovação por parte da Direção Geral de Educação. Para o efeito, reunimos todos os documentos considerados necessários² e elaborámos nota metodológica (Anexo 6). Só depois de ter obtido consentimento procedemos à distribuição do questionário, tendo informando os participantes desta autorização.

O questionário foi policopiado e distribuído em papel. Para o efeito, enviámos aos diversos estabelecimentos de ensino envelopes com o número de questionários igual ao número de professores nas condições exigidas para o seu preenchimento, acompanhados de uma carta (Anexo 7) dirigida à direção do estabelecimento de ensino, esclarecendo as motivações do estudo, e de um envelope endereçado e selado para nos remeterem os questionários respondidos. Após a chegada de um grande número de envelopes, insistimos no investimento numa elevada taxa de retorno, seguindo sugestões que encontramos na literatura (Gall, Borg & Gall, 2003; Ghiglione & Matalon, 2001). Algumas escolas, selecionadas aleatoriamente, que ainda não tinham enviado o envelope de retorno com qualquer questionário respondido, foram contactadas novamente via telefónica de modo a lembrar a importância da participação neste trabalho. Com estes esforços, conseguimos apurar uma amostra com 639 respondentes, correspondente a uma percentagem de retorno de cerca de 30%. Porém, atendendo à forma deficiente como tinham sido preenchidos, eliminámos 3 questionários recolhidos, tendo a análise dos dados contado apenas com 636 questionários.

1.2.1. Discussão em torno da representatividade da amostra

No que diz respeito à amostra em estudo, foi constituída uma amostra por conveniência, não probabilística ou não aleatória, uma vez que os elementos da população não tiveram a mesma possibilidade de fazer parte dela. Se, por um lado, poderão ter motivações distintas quanto à resposta a este trabalho, por outro, existe a possibilidade de não ter chegado às mãos dos indivíduos o questionário, por extravios vários, ou não terem sido de igual modo incentivados a dar-lhes resposta. Em conformidade com as perspetivas de Marôco e Bispo (2003) esta é pois uma amostragem accidental ou por conveniência, na medida em que cada professor se auto selecionou para responder, podendo rejeitar a solicitação para preenchimento.

² A saber: contrato de Bolsa de Doutoramento com a FCT; Declaração dos orientadores atestando o acompanhamento do trabalho e Inquérito por Questionário.

Apesar do esforço despendido na constituição da amostra, deparamos com a impossibilidade de provar acerca da representatividade da população, na medida em que desconhecemos, em rigor, não só o número de elementos, como também as características dos indivíduos da população (sexo, idade, experiência profissional, etc.). Assim, torna-se inviável que este trabalho possa apresentar-se como um conjunto de informações acerca de opiniões de um determinado grupo de pessoas, que possa ser representante da população alvo, na medida em que não conhecemos os seus estratos (Ghiglione & Matalon, 2001).

Porém, e atendendo às preocupações com a qualidade da amostra, somos levados a apreciar o facto de que estão representadas escolas de todos os distritos da zona norte, numa percentagem de resposta aproximada da percentagem total recolhida, com exceção do distrito da Guarda, que tem apenas uma escola participante (Tabela 7). Por outro lado, recolhemos opiniões de respondentes distribuídos por diversas idades, sexos, formações iniciais, intervalos de anos de docência e situações profissionais, mostrando tratar-se de uma amostra objetiva (Marôco & Bispo, 2003).

Tabela 7: Distribuição por distritos de professores participantes no estudo.

Distritos com escolas pertencentes à DREN	N.º de professores apurados nas escolas da DREN	N.º de respondentes das escolas da DREN	% de professores respondentes (aprox. 0 c.d.)
Aveiro	223	76	34 %
Braga	496	128	26 %
Bragança	85	26	31 %
Guarda	7	6	86 %
Porto	942	268	28 %
Viana Castelo	150	56	37 %
Vila Real	165	58	35 %
Viseu	75	21	28 %
Total	2143	639	30 %

No que se refere ao tamanho da amostra, quisemos certificar-nos de que os questionários devidamente respondidos que foram recolhidos se constituíam em número suficiente para termos representatividade. Para estimar este valor, podemos recorrer a três métodos: (i) aplicação de fórmulas analíticas; (ii) consulta de tabelas publicadas; (iii) utilização de *software* próprio, como é o caso do G*Power (Cohen, Manion & Morrison, 2000). Recorremos à consulta da tabela proposta por Krejcie e Morgan (1970), que reproduzimos abaixo (Tabela 8).

Tabela 8: Determinação do tamanho (n) da amostra em função do tamanho (N) de uma população finita (Krejcie & Morgan, 1970).

N	n	N	n	N	n	N	n	N	n
10	10	100	80	280	162	800	260	2800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3500	346
25	24	130	97	320	175	950	274	4000	351
30	28	140	103	340	181	1000	278	4500	354
35	32	150	108	360	186	1100	285	5000	357
40	36	160	113	380	191	1200	291	6000	361
45	40	170	118	400	196	1300	297	7000	364
50	44	180	123	420	201	1400	302	8000	367
55	48	190	127	440	205	1500	306	9000	368
60	52	200	132	460	210	1600	310	10000	370
65	56	210	136	480	214	1700	313	15000	375
70	59	220	140	500	217	1800	317	20000	377
75	63	230	144	550	226	1900	320	30000	379
80	66	240	148	600	234	2000	322	40000	380
85	70	250	152	650	242	2200	327	50000	381
90	73	260	155	700	248	2400	331	75000	382
95	76	270	159	750	254	2600	335	1000000	384

Os valores indicados foram determinados com 95% de nível de confiança, para a obtenção de erro inferior a 5%. Esta linguagem matemática traduz-se na convicção, com uma probabilidade de 95% de que, ao obtermos um parâmetro x_i da amostra (estimado), parâmetro correspondente da população (real) estar contido no intervalo $[x_i - 5\% \text{ de } x_i, x_i + 5\% \text{ de } x_i]$.

Para populações com 2000 e 2200 indivíduos, os tamanhos mínimos da amostra, segundo Krejcie e Morgan (1970), são de 322 e 327 indivíduos, respetivamente. Concluimos que a amostra que procurámos, uma vez que se relaciona com uma população de cerca de 2143 professores, deverá ter, no mínimo, um tamanho compreendido entre estes dois valores.

Também a aplicação da fórmula proposta por Bernstein (1965), para populações finitas, nos conduziu a um valor dentro deste intervalo.

$$N = \frac{P_Q \times Z^2}{E^2 + \frac{P_Q \times Z^2}{N_P}} = \frac{2500 \times 1,96^2}{5^2 + \frac{2500 \times 1,96^2}{2143}} = 326 \text{ (0 c.d.)}$$

N – número de elementos da amostra (a determinar)

P_Q – valor máximo admissível para a variabilidade da amostra (2500)

Z – valor crítico da abcissa da curva normal para 95% de graus de confiança (1,96)

E – erro amostral (5%)

N_P – número de elementos da população (2143)

Figura 2: Aplicação da fórmula proposta por Bernstein (1965) para populações finitas.

Os valores de P_Q dizem respeito à distribuição dos atributos da população. Quanto maior variabilidade, também maior será o tamanho da amostra. O recíproco também é verdadeiro. O maior índice de variabilidade possível é de $p' = 50\%$, sendo que o restante terá, então, $q' = 100 - 50 = 50\%$. Resulta que $P_Q = p' \times q' = 50 \times 50 = 2500$. É, portanto, este o valor que quisemos usar para o cálculo que efetuámos.

À semelhança da opção de consulta de uma tabela de valores, quisemos garantir um erro amostral no máximo de 5%, com 95% de graus de confiança.

O valor de Z é denominado de valor crítico na abcissa da curva normal, e pode encontrar-se pela consulta de tabelas da distribuição normal, traduzindo o valor desta função para um determinado grau de confiança das estimativas. Ora, para 95% de graus de confiança, procuramos o valor de $Z_{[1-\frac{\alpha}{2}]}$, onde $\alpha = 1 - 0,95 = 0,5$, a que se chama valor de significância. Por consulta de uma tabela de valores de Z , obtivemos $Z_{0,975} \approx 1,96$.

Ou seja, para uma população com 2143 indivíduos obtivemos 326 como sendo o número de questionários necessários para que a amostra se constitua representativa da população.

Atendendo ao facto de que: (i) recolhemos, aproximadamente, o dobro do número de questionários devidamente respondidos que é exigido, segundo Bernstein (1965), Krejcie e Morgan (1970); (ii) obtivemos uma distribuição equilibrada de respostas entre os diversos distritos da zona norte; (iii) os participantes cobrem todos os estratos previstos para a sua caracterização; e (iv) na impossibilidade de igualar a amostra à população, quanto mais próxima em tamanho, mais representativa será dela (Marôco & Bispo, 2003), optámos por não desperdiçar toda a informação recolhida e analisar os dados de todos os inquiridos devolvidos e

devidamente preenchidos. Desta forma, mesmo atendendo à eventualidade de existir alguma discrepância entre o número real de professores e aquele que nos foi informado, considerámos que a amostra constituída não corre riscos de não ser significativa.

1.3. Leitura e organização dos dados

As respostas aos questionários foram lidas e os dados sintetizados. Para o efeito, elaborámos uma estrutura com as variáveis em análise e procedemos à respetiva introdução de dados em cada uma delas, o que nos permitiu construir uma base de dados.

Seguidamente, procedemos ao tratamento estatístico dos dados, tendo recorrido a uma análise estatística descritiva e inferencial, utilizando o *software* SPSS-21 (Statistical Package for the Social Sciences). Para facilitar a organização dos dados e uma eventual consulta posterior, os questionários foram numerados aleatoriamente. Verificámos a ausência de respostas a alguns itens, por parte de alguns respondentes, tendo registado essa situação sempre que isso se justificou. Na Tabela 9, encontram-se os itens que obtiveram maior número de ausências de respostas.

Tabela 9: Itens com maiores números de ausência de resposta (n=636).

Item	Ausências de resposta	% de ausência de resposta (1 c.d.)
7	21	3,3%
13	18	2,8%
12	14	2,2%
3 e 9	11	1,7%

A ausência de respostas distribuiu-se da seguinte forma: itens que solicitam a escrita de opiniões (7), ordenação de opções (9 e 13), referência a outras escolhas para além das que seleccionámos (12) e apreciação de reuniões de formação (3). Ainda assim, em nenhum destes casos as ausências de resposta foram superiores a 10%, o que, na opinião de Malhotra e Birks (2006), poderia conduzir à rejeição da análise do item.

Nas questões de resposta através de uma escala de tipo Likert, solicitámos aos respondentes que assinalassem um, e um só, número que traduzisse a sua posição relativa às diversas afirmações que propúnhamos: 1 – Discordo Totalmente; 2 – Discordo; 3 – Nem Concordo, Nem Discordo; 4 – Concordo; 5 – Concordo Totalmente. Na análise dos dados, por questões de facilidade na apresentação dos dados e na leitura dos mesmos, optámos por

apresentar as respostas em três posições: de discordância (1 e 2); de concordância (4 e 5); e sem opinião formada (3).

Conscientes da importância de minimizar erros nas informações que recolhemos e que agora divulgamos, quisemos averiguar a fiabilidade do instrumento de dados que produzimos e aplicámos. Em qualquer medição, podem considerar-se dois valores: aquele que é o valor real (V) e aquele que é o resultado da medição. Este último é acompanhado de um erro de medição (E). Ora, quanto menor o valor desse erro maior será a precisão da observação que efetuámos, na medida em que os valores obtidos estarão mais próximos dos reais (Crocker & Algina, 2006).

1.4. Consistência interna do instrumento de recolha de dados

Quisemos, também, apurar se a recolha de dados com o mesmo instrumento, aplicado a outra amostra da população, constituída por um conjunto de elementos estruturalmente semelhante, devolveria os mesmos resultados. A confiabilidade de um conjunto de dados traduz-se num determinado grau de consistência interna, medido pela correlação existente entre os reais valores e aqueles que resultam da medição que efetuámos.

Encontramos na literatura a referência a métodos estatísticos para o apuramento da consistência interna, entre os quais destacamos o coeficiente de Cronbach (Cronbach, 1951) e o teste de fiabilidade compósita (Fornell & Larcker, 1981). Como o primeiro tem grande aceitação entre a comunidade científica (Marôco & Garcia-Marques, 2006), foi a esse que recorremos. O método de medição da consistência interna de um inquérito por questionário, por meio da determinação de um índice a que se dá o nome de alfa de Cronbach, decorre da ideia que a seguir explicamos. Suponhamos que dividimos em duas partes iguais os questionários recolhidos. Este processo baseia-se na ideia de que metade dos dados deverá medir a realidade que pretendemos estudar do mesmo modo que a outra metade. Para analisar a consistência interna dos dados estudam-se, portanto, as correlações entre as respostas dadas por cada uma dessas metades. No caso de obtenção de um grau elevado de correlação, conclui-se que existe coerência. Nesse caso, acredita-se que as duas metades da amostra, traduzindo da mesma forma a realidade, poderão fazê-lo também em relação à totalidade da população.

O método proposto por Cronbach (1951) potencia este estudo alargando-o a todas as partições possíveis a totalidade dos questionários (para além de, somente, em duas partes iguais), devolvendo um coeficiente médio (α) de todas as estimativas de consistência interna, que se designa por alfa de Cronbach. Fizemos um levantamento das propostas de valores

aceitáveis para α , de modo a garantir a fiabilidade apropriada aos dados recolhidos. A sugestão de garantia de fiabilidade é anunciada para valores $\alpha \geq 0,70$ (Nunnally, 1978; Oviedo & Campo-Arias, 2005). Porém, para o valor de $\alpha = 0,70$, apesar de aceitável, considera-se que se está perante um nível de fiabilidade baixa (Murphy & Davidshofer, 1988). Valores de $\alpha \geq 0,60$ são aceitáveis desde que os resultados obtidos digam respeito a estudos exploratórios e sejam interpretados com precaução, tendo em conta o contexto de computação do índice (DeVellis, 2012; Nunnally, 1978; Robinson, Shaver & Wrightsman, 1991). Cronbach (1951) e Churchill (1999) referem, ainda, que valores entre 0,5 e 0,8 são considerados aceitáveis, nos casos de pesquisas exploratórias. Valores de α negativos sugerem total ausência de confiabilidade, que poderá eventualmente ser corrigida pela recodificação dos itens, assegurando que tal ocorre em iguais direções conceptuais. A obtenção de valores de α positivos, mas muito baixos, poderá refletir a codificação errada de itens ou a mistura de itens de dimensões diferentes, levando à necessidade de reavaliação da base teórica que conduziu à construção do instrumento de recolha de dados (DeVellis, 2012; Marôco, 2014; Nunnally, 1978).

Para a aplicação deste procedimento de determinação do grau de consistência interna, por meio do alfa de Cronbach, devem assegurar-se os seguintes pressupostos: (i) o questionário estar dividido e agrupado em dimensões, ou seja, cada conjunto de itens deve tratar de um aspeto particular; (ii) a amostra utilizada deve envolver um conjunto de indivíduos que a tornem significativa e heterogénea; (iii) as questões devem estar validadas.

No nosso caso, procedemos, por recurso ao SPSS, ao cálculo do índice referido para um total de 43 itens, correspondentes às questões formuladas na escala de resposta tipo Likert (6, 10 e 14). Obtivemos o valor $\alpha = 0,688$, que nos permite concluir um valor de consistência interna marginal no que respeita à aceitação em termos de fiabilidade do instrumento de dados que construímos e utilizámos. Não estamos em condições de o considerar capaz de sustentar generalizações, porém, acreditamos que confere credibilidade à recolha de dados e, consequentemente, ao estudo que realizámos.

1.5. Procedimentos de análise e apresentação dos dados

Numa primeira análise, decidimos recorrer apenas a procedimentos de estatística descritiva, tendo determinado as frequências absolutas e relativas (na forma de percentagem), que arredondamos às unidades. Procedemos, igualmente, ao cálculo de médias e, para averiguar a dispersão dos dados em torno da média, à determinação do desvio padrão,

baseados na ideia de que “as medidas de dispersão complementam a informação obtida através das medidas de localização, indicando se a variabilidade de observações é muito grande ou não” (Marôco & Bispo, 2003, p. 36). Em momento posterior, recorremos a estudos comparativos, aplicando testes de hipóteses com vista a determinar eventuais relações entre as variáveis. Por fim, os resultados foram sintetizados com vista a posterior comparação e discussão, escusando-nos de seguir a ordem pela qual surgem os itens no questionário, preferindo agrupá-los em função do assunto a que se referem.

Finalmente, procedemos a uma comparação dos dados relativos às variáveis formação inicial, habilitações académicas, anos de docência e situação profissional com as respostas dadas a cada um dos itens, uma vez que estas variáveis nos fornecem forma de estratificar os respondentes. Uma vez que estávamos a trabalhar com variáveis independentes, optámos por utilizar a Análise de Variância (ANOVA) Unifatorial. A título de exemplo, a análise da questão: “A resposta dada ao item 6.1. tem relação com as classes de idades dos participantes?” é feita por meio da colocação de duas hipóteses:

H_0 : Não há diferenças entre as respostas dadas ao item 6.1. de acordo com a sua pertença a uma determinada classe de idades.

H_1 : Há diferenças entre as respostas dadas ao item 6.1. de acordo com a sua pertença a uma determinada classe de idades.

Aplicado o teste respetivo, por recurso ao *software* SPSS, procurámos observar o valor de p . Este valor permite conhecer a probabilidade de podermos concluir se as diferenças encontradas são, ou não, estatisticamente significativas. Um valor de probabilidade $p < 0,05$ permite-nos rejeitar H_0 e aceitar H_1 . Por outras palavras, permite-nos concluir que existem diferenças entre as respostas dados pelos professores das diferentes classes de idades (Martins, 2011). Nos casos em que estamos perante a existência de diferenças, recorremos a um teste Post-Hoc, que compara os grupos dois a dois – teste de Bonferroni – estudando as médias de resposta dadas por cada um dos estratos dos respondentes (no exemplo que referimos, cada uma das classes de idades), evidenciando as diferenças existentes.

Para descrever os dados que resultaram desta parte do nosso trabalho, optámos por organizar o nosso relato, na secção #, do seguinte modo: Primeiramente, apresentámos uma caracterização da amostra, considerando os estratos relativos a idade, sexo, formação inicial, habilitações académicas, anos de docência e situação profissional. De seguida, abordámos os

resultados relativos às percepções dos docentes acerca do programa curricular, desde o conhecimento até às opiniões que recolhemos sobre o mesmo. Continuámos pelas percepções sobre práticas de planificação e gestão curriculares, discutindo o planeamento de atividades letivas, a conceção de currículo e as práticas entre docentes. Posteriormente, apresentámos os dados relativos a processos de implementação das atividades letivas, num olhar sobre as metodologias e os recursos privilegiados. Finalmente, registámos os dados relativos às práticas de avaliação das aprendizagens, incidindo o olhar sobre a avaliação diagnóstica, a autoavaliação e as avaliações sumativa e formativa.

Em alguns casos, para além de tabelas e gráficos que apoiem a representação dos dados, apresentámos os ‘discursos’ dos professores, reproduzindo os registos escritos das suas respostas aos itens do questionário. Usámos uma codificação segundo a qual Qx representa a resposta dada no questionário identificado com o número x .

1.6. Validação dos dados

Em suma, através da aplicação de um questionário, que estruturámos e realizámos recorrendo a uma abordagem quantitativa, obtivemos um grande número de dados que se revelaram satisfatórios relativamente à sua validade, nas três facetas mais marcantes (Fox, 1981). Por um lado, ao sujeitar o instrumento de recolha de dados à avaliação de um grupo de peritos, que puderam apreciar acerca da conformidade dos itens do questionário com a matriz que ditava os objetivos para cada um deles, acautelamos a *validade de conteúdo*. Para este propósito contribuiu, igualmente, a realização de uma primeira aplicação do questionário a uma amostra diferente, por forma a aferir sobre a sua formulação. A *validade aparente* resulta da apreciação da constituição da amostra. Para além de obtermos respostas distribuídas geograficamente por toda a área abrangida pelo nosso estudo, a amostra constituiu-se em tamanho significativo, abarcando variados estratos ao nível dos dados de caracterização dos participantes. Finalmente, a *validade de constructo*, foi-nos confirmada pelo cálculo do alfa de Cronbach, a partir das respostas ao questionário. Ainda que o valor obtido seja relativamente marginal, assegura-nos uma fiabilidade aceitável.

Apesar de todos os esforços, importa reconhecer que a aplicação deste método revelou algumas fragilidades, embora as mesmas fossem já reconhecidas. Por um lado, os custos inerentes à montagem de um dispositivo de distribuição deste género, a motivação para o preenchimento do questionário na recolha de dados, são aspetos mais preocupantes. Por outro

lado, as respostas recolhidas são pouco aprofundadas, sendo os indivíduos desprendidos dos seus contextos singulares, quer a nível pessoal, quer profissional. Daí decorre a necessidade de recurso a métodos complementares de estudo e análise das questões levantadas e, por isso, a importância do estudo que realizámos ter sido organizado em duas partes distintas. Uma segunda parte, estruturada em torno de uma abordagem qualitativa, que a seguir apresentamos.

2. Segundo estudo

Com o intuito de conferir maior profundidade à compreensão dos fenómenos em estudo, em particular os relativos ao planeamento didático, à realização da prática letiva e à avaliação das aprendizagens, desenvolvemos procedimentos que permitiram analisar e compreender as práticas de professores, durante a abordagem de um tópico programático numa das suas turmas ao nível do 3.º CEB. Para o efeito, recorremos a uma metodologia de investigação de natureza qualitativa. Recolhemos os dados através de uma observação não participante, tendo assistido a algumas aulas de professores que participaram no estudo, procurando, assim, compreender o sentido e/ou significado que os docentes consignam às práticas que realizam.

Primeiramente, solicitámos a colaboração de docentes que se tinham previamente disponibilizado a participar no estudo, tendo, para o efeito, formalizado os respetivos pedidos, por escrito (Anexo 8), aos responsáveis de dois agrupamentos de escolas, ambos pertencentes à zona norte do país. A escolha dos agrupamentos baseou-se, essencialmente, em dois critérios: (i) em primeiro lugar, o facto de que os agrupamentos em causa reuniam as condições requeridas para poderem ser selecionados; (ii) a proximidade geográfica dos agrupamentos face às atividades quotidianas da investigadora.

Em diálogo com os professores de Matemática do 3.º CEB dessas escolas, conseguimos o consentimento para observação dos seus trabalhos por parte de quatro deles, sendo dois de cada uma das escolas selecionadas e que, por questão de anonimato, designamos por escola A e escola B. Todos os participantes foram informados dos procedimentos a realizar no decurso da investigação, tendo-nos sido autorizada a recolha de registos escritos, fotográficos e de áudio.

Quisemos conhecer as estratégias de ensino-aprendizagem, bem como os procedimentos de avaliação que têm vindo a ser utilizados nas práticas letivas e, ainda, reconhecer as conceções curriculares que as sustentam. Procurámos, também, refletir acerca dos contributos da avaliação na melhoria das aprendizagens dos alunos. Em contexto de sala de aula, estivemos atentos à diversificação de tarefas, às formas de trabalho, aos recursos e

instrumentos utilizados, à mediação realizada pelo professor entre o currículo prescrito, o currículo em ação e o currículo avaliado no decurso das aprendizagens dos alunos.

2.1. Trabalho de campo

Feitas as abordagens às escolas e professores que seleccionámos, procedemos ao trabalho de campo, numa lógica de observação não participante. Acompanhou-se, portanto, o trabalho de quatro professores durante a abordagem de um tópico matemático, a que, por questões de anonimato, chamamos Ana, Ivo, Lia e Rui. Cada um dos professores referidos lecionava uma turma, tendo, nesse processo, dado cumprimento a um horário de observação de aulas, durante o ano letivo 2012/2013, que se regista na Tabela 10.

Tabela 10: Horário a que demos cumprimento, durante a observação de aulas.

2. ^a feira	P. Ivo	11h00 – 11h45	Escola B	Pavilhão B; sala 62
	P. Lia	13h30 – 14h15	Escola B	Pavilhão B; sala 43
3. ^a feira	P. Rui	08h15 – 09h45	Escola A	Pavilhão A; sala 6
	P. Ana	10h03 – 11h33	Escola A	Pavilhão A; sala 7
	P. Lia	13h30 – 15h00	Escola B	Pavilhão B; sala 43
4. ^a feira	P. Ivo	8h25 – 9h55	Escola B	Pavilhão B; sala 62
	P. Ana	12h28 – 13h13	Escola A	Pavilhão A; sala 7
5. ^a feira	P. Rui	10h03 – 11h33	Escola A	Pavilhão A; sala 6
	P. Ivo	15h10 – 16h40	Escola B	Pavilhão B; sala 65
6. ^a feira	P. Rui	09h00 – 09h45	Escola A	Pavilhão A; sala 6
	P. Ana	11h43 – 12h13	Escola A	Pavilhão A; sala 7
	P. Lia	13h30 – 15h00	Escola B	Pavilhão B; sala 43

Acompanhando os professores Ana e Rui, da escola A, observámos aulas para abordar o tópico “Polinómios e Equações”, em turmas de 8.º ano de escolaridade. Na escola B, o acompanhamento à professora Lia aconteceu na observação de aulas de uma turma de 7.º ano de escolaridade, durante a abordagem do tópico “Tratamento de dados”. Ainda na escola B, e com o professor Ivo, assistimos ao tratamento do tópico “Números Reais e Inequações”, com uma turma de 9.º ano de escolaridade.

Com a professora Lia, o tratamento do tópico previsto não foi observado na totalidade. Tivemos oportunidade de assistir a 17 aulas, na turma em questão. Por motivos de ordem pessoal, a professora esteve ausente durante algum tempo, o que motivou a reorganização do seu horário, deixando o mesmo de ser compatível com as disponibilidades da investigadora (coincidindo com outras observações de aulas). Por essa razão, não concluímos o acompanhamento conforme inicialmente previsto. Além disso, a professora não se mostrou disponível para nos conceder uma entrevista, nem forneceu os materiais que utilizou durante o tratamento do tópico em questão.

O acompanhamento ao professor Rui, na escola A, envolveu a observação de 34 aulas e de alguns momentos informais no ambiente escolar. Foi-nos, também, facultada uma entrevista e todos os materiais a que o docente recorreu durante as aulas a que assistimos.

Observámos uma regularidade nas estratégias e discursos decorrentes das práticas dos professores da escola A, sendo que a professora Ana se distinguiu por nos ter proporcionado um maior detalhe na recolha de dados e pela abertura demonstrada para colaborar com o nosso trabalho.

2.1.1. Opções de delimitação dos casos a investigar

Após a observação de aulas sentimos a necessidade de fazer opções que nos ajudassem a reorientar o caminho a seguir, conscientes de que uma escolha inicial é sempre passível de alteração, decorrente de condições adversas ou de oportunidades encontradas no percurso da investigação (Yin, 2003). Essa possibilidade enquadra-se na nossa intenção de maximizar o conhecimento retirado dos estudos efetuados e, também, de garantir que as complexidades dos estudos fossem passíveis de contornar, dentro dos recursos de tempo da investigadora (Stake, 1999). Atendendo ao facto de, com os professores Ana e Ivo, termos tido oportunidade de observar integralmente o tratamento do tópico previsto, de nos terem disponibilizado todos os materiais utilizados e de terem manifestado total disponibilidade para responder, de forma empenhada e desinteressada, a todas as solicitações que fizemos, decidimos aprofundar estes dois casos específicos, recorrendo a uma metodologia de investigação apropriada para essas situações – o estudo de caso. Além disso, não devemos deixar de referir que no trabalho desenvolvido com estes professores encontrámos posturas distintas que não tornavam o trabalho repetitivo. Assim, na recolha, descrição e discussão dos dados, optámos por estruturar

o trabalho em torno de dois estudos de casos individuais que, serão, posteriormente, alvo de uma análise cruzada, seguindo uma das propostas possíveis apresentadas por Yin (2003).

2.2. Construção de dois estudos de caso

Encontrámos na literatura especializada (Merriam, 1988; Yin, 2003) a referência a três tipos de estudos de caso utilizados no campo da investigação, que normalmente se distinguem pela natureza do estudo a que se referem: (i) estudos exploratórios, que servem de estudo piloto a novas investigações, na medida em que dão a conhecer fenómenos; (ii) estudos descritivos, dando-nos conta de narrativas de experiências vivenciadas; e (iii) estudos explicativos ou analíticos, que testam teorias, procurando a explicação dos factos. Num paradigma socio-crítico podemos encontrar, ainda, estudos de caso que se baseiam em práticas de investigação-ação.

No nosso estudo, situámos os objetivos do trabalho numa ótica descritiva, com vista ao conhecimento mais fundamentado das práticas de ensino-aprendizagem e de avaliação. Tal opção parece-nos adequada, uma vez que não nos preocupamos com questões de generalização, mas antes de enquadramento em teorias existentes. Além disso, não quisemos comprovar o conjunto de características da população em estudo, mas apenas incidir em aspetos mais específicos e proporcionar um conhecimento mais completo e mais situado (Ponte, 1994; Stake, 1999; Yin, 2003).

Importa neste momento lembrar que existem outras classificações dos estudos de caso. Stake (1999) adota uma classificação dos estudos de caso em três tipos, baseando-se, essencialmente, nas suas finalidades: (i) *estudo de caso intrínseco*, cujo interesse do trabalho recai no estudo daquele caso específico; (ii) *estudo de caso instrumental*, onde se pretende conhecer acerca de uma determinada problemática, sendo o conhecimento do caso particular um aspeto secundário; e (iii) *estudo de caso coletivo*, onde se pretende estudar vários casos de forma a encontrar resposta à compreensão ou teorização de uma determinada realidade. De acordo com os nossos propósitos, os casos escolhidos poderiam ter sido outros, pretendendo-se, a partir da compreensão de dois casos particulares, encontrar condições para aumentar o entendimento acerca dos processos e práticas que ocorrem no âmbito do ensino-aprendizagem do currículo de Matemática no 3.º CEB. Por este motivo, somos levados a situar os estudos de caso que desenvolvemos como estudos instrumentais.

Na análise dos estudos de caso que quisemos desenvolver, tivemos em conta as orientações elencadas por Hitchcock e Hughes (1995, p. 322):

- (1) O estudo de caso precisa constituir-se de riqueza e descrição viva de todos os eventos relevantes.
- (2) Deve providenciar-se uma narrativa cronológica dos eventos.
- (3) O relato consequente à recolha de dados pode passar pela mistura de uma descrição de eventos e, em simultâneo, uma análise dos mesmos.
- (4) O estudo, focando-se em indivíduos singulares ou grupos, deve procurar conhecer a perceção que os participantes têm de determinados eventos.
- (5) Importa deixar claro os eventos que se consideram mais importantes para o caso concreto.
- (6) O investigador deve envolver-se integralmente no caso, imergindo, na medida do possível, no terreno onde decorre a ação, constituindo-se ele mesmo uma fonte de recolha de informações, a partir das suas impressões, sentimentos e julgamentos.
- (7) Deve fazer-se esforço para retratar, por escrito, a riqueza do caso na sua completude.

Tivemos como preocupação o desenvolvimento de estudos adequados aos objetivos da nossa investigação, bem como à apresentação completa dos mesmos, dando significados aos fenómenos e munindo-os de um entendimento claro. Os dados recolhidos estão disponíveis para consulta, com a salvaguarda de anonimato dos intervenientes, conferindo a necessária credibilidade e garantindo rigor, abrangência e unicidade ao trabalho (Gall, Borg & Gall, 2003; Ponte, 1994).

Para a recolha de dados quisemos acautelar três princípios (Yin, 2003), de modo a poder triangular os dados e potenciar a validade do constructo. Utilizámos várias fontes de evidências. Para além de observações não participantes; procedemos a entrevistas; analisámos documentos orientadores das escolas, bem como materiais e recursos utilizados; proporcionámos momentos de diálogo, em contextos informais; estivemos atentos aos procedimentos e práticas que ocorriam nas escolas, registando-os em diversas notas de campo; e ainda fizemos registos fotográficos de aspetos que nos pareceram relevantes para o nosso estudo. De seguida, organizámos e catalogámos os dados recolhidos. Após serem recolhidos todos os dados, optámos por construir códigos que os identificassem de forma a poder referenciá-los ao longo do trabalho.

Por fim, o relato de cada estudo de caso foi construído de modo a encadear ideias, tendo recorrido, sempre que considerámos oportuno, a excertos das declarações recolhidas, de forma a fundamentar as interpretações que fomos fazendo ao longo da descrição. Por outro lado, à medida que decorria a recolha de dados, fomos tendo uma focalização progressiva nos

aspectos que considerámos pertinentes, reconduzindo as questões sobre as quais nos íamos debruçando, em resultado das evidências do próprio caso (Morgado, 2012; Stake, 1999; Yin, 2003).

Com o objetivo de tornar a descrição da realidade que observámos tão objetiva quanto possível, procurámos que a relação entre o investigador e os sujeitos observados fosse o mais neutra possível, evitando qualquer tipo de influência no seu trabalho. Optámos por uma observação direta, não participada.

Como técnica de recolha de dados, escolhemos fazer observação naturalista, fazendo registos escritos exaustivos dos discursos de alunos e professores, tendo sido, em alguns momentos, feito recurso a gravação áudio e posterior transcrição desses discursos (Estrela, 1994). Estávamos conscientes de que, por si só, a presença da investigadora na sala de aula pode ter condicionado os comportamentos e os processos, provocando, em alguns casos, comportamentos reativos dos indivíduos observados. Por esse motivo, prolongamos a observação para lá do que era o nosso propósito inicial e a temática a observar (abordagem completa de um tópico programático), permitindo que os intervenientes se adaptassem à presença estranha da investigadora na sala de aula e aproximassem os seus comportamentos do que é comum ocorrer. Por outro lado, fizemos esforços para que as crenças e as características pessoais da investigadora não tivessem efeito na leitura e interpretação dos dados (Amado, 2014; Gall, Borg & Gall, 2003).

Paralelamente aos registos feitos durante as aulas observadas, fomos construindo um conjunto de notas de campo. Atendendo à vulnerabilidade da memória humana, fazer os registos de experiências observadas, dos diálogos a que assistimos ou de simples reflexões sobre o que vimos e ouvimos foi uma importante ajuda para dar substância e continuidade aos entendimentos de cada um dos estudos de caso (Morgado, 2012).

Por outro lado, consultámos e analisámos fontes documentais, listas de alunos das turmas, horários dos professores, regulamentos internos das duas escolas, bem como os seus projetos educativos, planificações elaboradas no âmbito da disciplina de Matemática no 3.º CEB, manuais escolares adotados, materiais elaborados pelos professores, fichas de trabalho, testes de avaliação formativa e sumativa, entre outros. A informação recolhida serviu para contextualizar os casos, bem como para confrontar e/ou validar evidências recolhidas de outras fontes.

2.3. Inquérito por entrevista

Como referimos mais atrás, tivemos oportunidade de entrevistar os professores que acompanhámos, bem como a representante do grupo disciplinar de Matemática de 3.º CEB da escola A. A professora que ocupava o mesmo cargo, mas na escola B, não mostrou disponibilidade para a realização da entrevista, apontando motivos de ordem pessoal para a não comparência nos três momentos que foram previamente agendados.

A base de decisão para a realização das entrevistas pode passar por distintos propósitos: (i) Avaliar um indivíduo; (ii) Selecionar alguém para uma tarefa, por exemplo, para um emprego; (iii) Pesquisar acerca de efeitos de mudanças terapêuticas, por exemplo, no caso das entrevistas psiquiátricas; (iv) Testar hipóteses; (v) Recolher dados, do mesmo modo que é feito por questionário, em estudos experimentais; ou (vi) Recolher simples percepções, como nas entrevistas porta a porta (Cohen, Manion & Morrison, 2000). No caso desta investigação, e tendo em linha de conta as considerações de Estrela (1994), estabelecemos como desígnio principal a recolha de dados que permitissem conhecer mais profundamente, e sobre diferentes prismas, os intervenientes do processo, bem como recolher pistas sobre as suas conceções e práticas.

Optámos por fazer entrevistas semiestruturadas, onde as linhas gerais a explorar estavam previamente pensadas, sem que houvesse uma estrutura rígida quer do conteúdo da entrevista, quer da forma a seguir. Para isso, procedemos à elaboração de um guião (Anexo 9), que nos orientou na recolha de informações acerca das quatro principais dimensões estruturantes do estudo: (1) Percecionar efeitos da introdução do atual programa de Matemática para o ensino básico; (2) Conhecer práticas de planificação adotadas pelos professores; (3) Averiguar a que práticas curriculares os professores recorrem em sala de aula; (4) Analisar intenções e práticas no domínio das avaliações de aprendizagens.

No caso de entrevistas a representantes de grupo disciplinar, para além destes aspetos, procurámos também recolher informações que nos permitissem analisar papéis de gestão no âmbito das decisões curriculares (Anexo 10).

Não obstante a existência de uma matriz orientadora das entrevistas, no decurso das mesmas a investigadora alterou a ordem de questões, introduziu novas questões e reformulou outras, com o intuito de explicitar com maior clareza os assuntos a abordar e de captar melhor as mensagens dos entrevistados. Durante a entrevista recorremos a técnicas clássicas de para-linguagem como breves silêncios, potenciando momentos de reflexão que conduzissem ao aprofundamento dos temas, bem como à utilização de expressões breves (sim, sim... hummm...

claro..., etc.) que revelassem interesse pelo que é dito. Por outro lado, em situações pontuais, mostrou-se uma incompreensão voluntária, procurando o desenvolvimento dos discursos do entrevistado. As entrevistas foram sujeitas a gravação áudio e posterior transcrição. No decurso das mesmas, procurámos mostrar isenção de opiniões, acautelando aspetos de linguagem cinética, como tom de voz, intensidade nas palavras, postura corporal, olhares de admiração ou reprovação, entre outros (Ghiglione & Matalon, 2001; Lima & Pacheco, 2006).

2.4. Procedimentos de análise dos dados

Após a recolha de dados, procedemos a uma análise temática. Começámos por realizar um processo de familiarização com os dados e procedemos à codificação dos mesmos. Os registos decorrentes das observações das aulas foram organizados, partindo da atribuição de significados a cada segmento de aula e seu posterior enquadramento em tópicos de análise. Os aspetos referidos foram sintetizados em documentos que organizámos aula a aula, onde se registaram excertos que nos levassem ao conhecimento acerca de práticas adotadas na abordagem dos conteúdos, tomando atenção à metodologia de trabalho, a momentos que visavam a avaliação das aprendizagens, de atitudes e/ou comportamentos, e outros aspetos que fomos salientando à medida que interpretávamos as observações realizadas. As transcrições das entrevistas também foram alvo de leituras atentas, procurando identificar segmentos que se coadunassem com as características que se pretendiam identificar, numa perspetiva dedutiva ou, em certos casos, indo ao encontro de características que se vislumbraram aquando da análise, numa perspetiva indutiva (Braun & Clarke, 2006).

Como foi referido, os documentos de recolha de dados foram codificados, de forma a fazer-lhes referência ao longo do nosso trabalho. Na Tabela 11, podem encontrar-se os significados que atribuímos a cada um dos códigos construídos.

Tabela 11: Significados dos códigos para referência dos documentos de recolha de dados.

Código	Significado
AO_x_y_Prof	Aula(s) observada(s) números <i>x</i> e/ou <i>y</i> do(a) professor(a) Ivo/Ana
NC_x_EA/B	Nota de campo número <i>x</i> registada na Escola A/B
E_ANA:	Entrevista à professora Ana
E_IVO	Entrevista ao professor Ivo
E_Rep_EA	Entrevista à representante do grupo disciplinar 500 na escola A

No que se refere aos documentos fornecidos pelos professores que acompanhámos, e que serviram, também, de elementos para recolha de informação, optámos por atribuir-lhes uma numeração sequencial. Os documentos estão disponíveis para consulta, em formato digital, anexos a este trabalho. Trata-se, em grande parte, de planificações e de materiais elaborados pelos professores para trabalharem com as suas turmas (fichas de trabalho, de avaliação, informativas, entre outros).

Depois do processo de familiarização e organização dos dados estar completo, encetámos os passos necessários para a realização de uma análise de conteúdo. As categorias que seleccionámos foram detalhadamente analisadas, procurando extrair conclusões de cada um dos casos. Procedeu-se, também, à descrição dessas conclusões, procurando contextualizar a interpretação feita. Atendendo ao tamanho e ao número de dados, este processo ocorreu numa perspetiva de frequentes avanços e recuos, desenvolvendo-se de forma flexível, oscilando na interpretação de dados recolhidos por diferentes técnicas (Bardin, 1977; Gall, Borg & Gall, 2003).

Para a descrição dos dois estudos de caso, optámos por iniciar com uma apresentação do(a) professor(a) e do contexto em que o estudo decorreu, referindo elementos acerca dos estabelecimentos de ensino e das turmas onde decorreram as observações. Depois, referimos dinâmicas em torno do programa curricular, passando por várias reações ao referido documento, até práticas de trabalho entre pares, e de planificação das atividades letivas. Decidimos descrever sumariamente as realizações de todas as aulas observadas, transmitindo, ao leitor, uma panorâmica geral do trabalho desenvolvido pelo professor com a respetiva turma. De seguida, descrevemos as práticas letivas observadas com vista à introdução de conteúdos, sistematização dos conhecimentos e avaliação das aprendizagens. Por fim, elencamos alguns aspetos pedagógicos que emergiram da prática do professor que acompanhámos.

No final da escrita de cada um dos estudos de caso, os textos correspondentes foram dados a conhecer aos intervenientes que, após leitura dos mesmos, nos deram consentimento para a sua divulgação, apesar de se garantir a manutenção do anonimato.

Com esta abordagem de carácter qualitativo, obtivemos resultados com validade interna mais facilitada, na medida em que as evidências de diferentes métodos de recolha de dados nos conduzem à transparente caracterização de cada um dos estudos de caso.

CAPÍTULO V

ENQUADRAMENTO EMPÍRICO

Passaremos, agora, a dar conta dos dados que recolhemos, no âmbito da investigação que descrevemos. Começaremos, numa primeira secção, por descrever, interpretar e comparar os dados decorrentes da aplicação de um inquérito por questionário e, nas duas secções seguintes, os decorrentes dos estudos de caso da professora Ana e Ivo, respetivamente.

1. Descrição dos dados do primeiro estudo

Com o objetivo de conhecer as perceções dos professores relativamente ao programa de Matemática elaborámos um questionário que se aplicou aos participantes no estudo. Neste capítulo damos conta dos dados recolhidos por esse meio. Na descrição e análise das respostas optámos por agrupar os dados em função do assunto a que se referem, sem ter a preocupação de seguir a ordem pela qual os itens foram inseridos no questionário. Importa, ainda, referir que, com as questões introdutórias, pretendemos proceder à caracterização dos respondentes, tendo, para o efeito, recorrido às seguintes variáveis: idade, sexo, formação inicial, habilitações académicas, anos de docência e situação profissional.

Após a análise dos elementos que permitiram caracterizar o conjunto de docentes que participou no estudo, procedemos à descrição e análise dos dados referentes às perceções dos docentes acerca do programa curricular, baseando-nos, essencialmente, nos conhecimentos que possuem do programa e na sua experiência de trabalho com o mesmo, sem deixar de relevar as suas opiniões acerca do referido documento. De seguida, apresentamos os dados referentes às suas perceções sobre as práticas de planificação e gestão curriculares. A metodologia privilegiada, as motivações que conduzem à sua seleção e as conceções de currículo inerentes a estas práticas são os tópicos também abrangidos. Procedemos, ainda, à descrição e análise dos dados relativos aos processos de conceção e/ou implementação das atividades letivas, incidindo diretamente nas práticas de trabalho entre docentes e nos recursos e materiais utilizados. Por fim, procedemos à descrição e análise de dados relativos aos processos de avaliação das aprendizagens, nomeadamente sobre avaliação diagnóstica, autoavaliação, avaliação sumativa e avaliação formativa.

1.1. Caraterização dos professores

Os professores que participaram na primeira fase deste estudo ($n = 636$), excetuando apenas um deles, possuíam idades superiores a 30 anos. Em termos etários, prevalece um conjunto de idades compreendidas entre os 40 e os 49 anos, seguindo-se um conjunto de docentes com idades que oscilam entre os 30 e os 39 anos. Um pouco mais de um quinto dos respondentes situava-se na faixa etária com 50 ou mais anos de idade (Tabela 12).

Tabela 12: Distribuição das idades dos professores ($n=636$).

Idades	Frequência absoluta
Menos de 30	1
30 – 39	215
40 – 49	279
50 – 59	126
60 ou mais	11
Não responde	4

Dos 636 inquiridos, 3 não indicaram o género a que pertencem e 485 identificaram-se como sendo do sexo feminino (cerca de 76%).

No que diz respeito à formação inicial dos docentes, vemos a distribuição, expressa no gráfico circular da Figura 3 que mostra a prevalência de formação em “ensino da Matemática”, correspondendo a uma maioria de 84%.

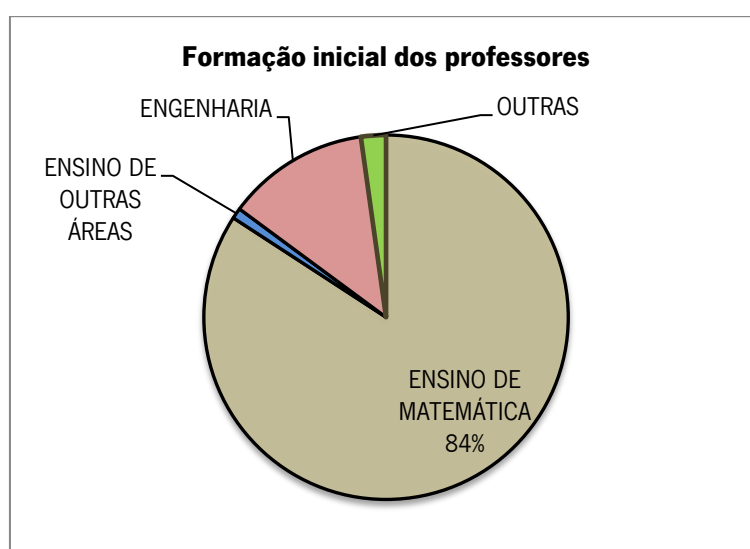


Figura 3: Distribuição (em %) da formação inicial dos professores.

Ainda no que concerne à formação inicial, seguindo-se à maioria de professores com formação em “ensino da Matemática”, um número mais reduzido de docentes possui formação em “engenharias”. Entre os participantes, 4 não indicaram qual a sua formação inicial, 6 afirmaram que possuem formação inicial em ensino, ainda que em outras áreas que não Matemática, e 14 afirmam que fizeram a sua formação inicial noutras áreas que não o ensino ou as engenharias.

Relativamente às habilitações académicas dos respondentes, apenas um não indicou as habilitações que possui, sendo a licenciatura o grau académico que surge com maior destaque com, aproximadamente, três quartos dos respondentes (472 indivíduos) a garantirem que são licenciados. Um grupo de 9 inquiridos tem como habilitação académica o bacharelato, 54 concluíram uma pós-graduação, 97 possuem um mestrado e 3 concluíram o doutoramento (Figura 4).

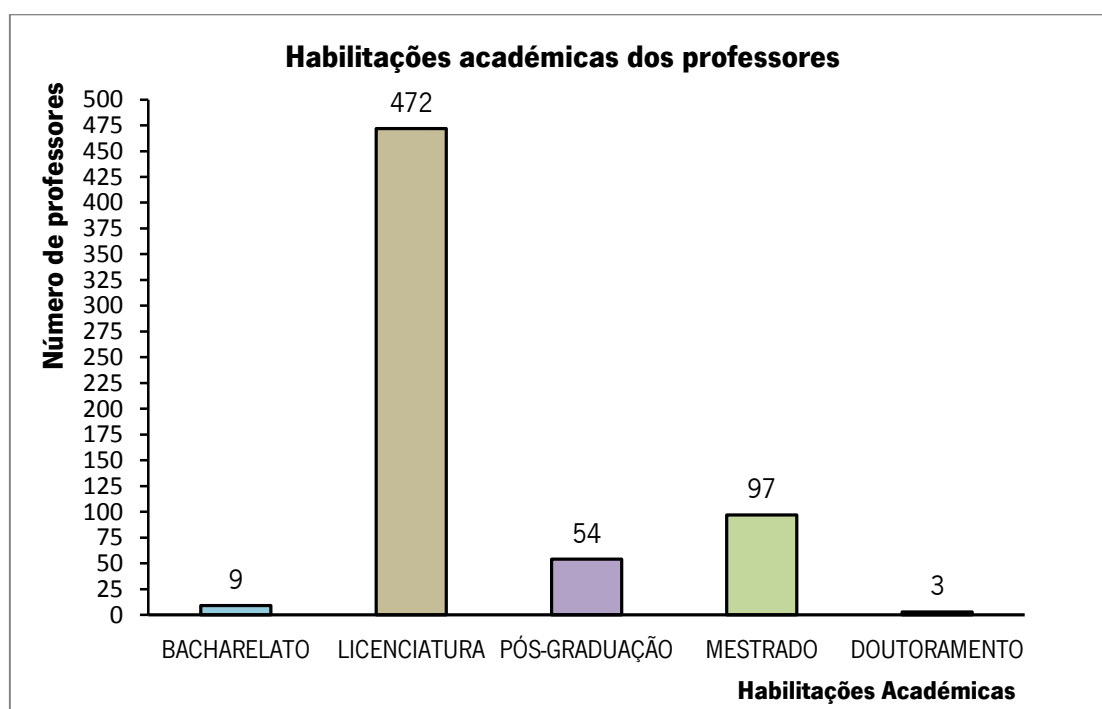


Figura 4: Distribuição das habilitações académicas dos professores.

Numa análise mais fina, cruzaram-se os dados relativos a habilitações académicas e à idade dos respondentes, sobre o qual 5 participantes não responderam. Verifica-se pelos resultados obtidos que os professores com idade inferior a 40 anos se revelam mais preocupados em investir numa formação académica de nível mais elevado.

Tabela 13: Habilitações académicas e idade dos professores participantes (n=636).

Idade	Habilitações académicas					Total
	Bacharelato	Licenciatura	Pós-graduação	Mestrado	Doutoramento	
menos de 30	0	1	0	0	0	1
30-39	0	145	22	46	2	215
40-49	1	224	16	37	0	278
50-59	6	92	15	13	0	126
60 ou mais	2	7	1	1	0	11
Total	9	469	54	97	2	631

Em relação ao tempo de serviço docente, e com o intuito de diminuir o número de grupos e de facilitar a análise dos dados, recodificámos esta variável, passando de seis para quatro grupos. Para o efeito, agrupámos os dois primeiros e os dois últimos em relação ao que tinha sido estipulado no questionário (Anexo 5). Os dados recolhidos permitiram constatar que os professores possuem, com maior frequência (46%), entre 16 e 25 anos de serviço, seguindo-se um conjunto de docentes (35%) que possui entre 7 e 15 anos de tempo de serviço (Tabela 14).

Tabela 14: Tempo de serviço dos professores participantes (n=636).

Tempo de serviço	Frequência absoluta
Menos de 7	11
7 – 15	223
16 – 25	295
Mais de 25	104
Não responde	3

No que concerne à situação profissional, a maioria dos docentes pertence a um quadro de escola ou de agrupamento (72%). Em situação de destacamento encontram-se 7% dos professores inquiridos, sendo ainda de registar que 5% estavam afetos a um quadro de zona e 15% em contrato temporário de trabalho. Do total de professores inquiridos 1% não indicaram a sua situação profissional.

Em suma, no âmbito da caracterização da amostra com que trabalhamos, os dados recolhidos permitem-nos concluir que trabalhamos com um grupo de professores que reunia um conjunto de condições – ao nível da idade, das habilitações académicas, da situação profissional, da experiência de trabalho – que permitiu conferir rigor e credibilidade ao estudo

realizado. Ainda que não tivéssemos intuito de generalizar os resultados obtidos, o facto de a amostra de docentes dar garantias de credibilidade configurou-se como uma mais valia para o estudo.

1.2. Perceções dos docentes acerca do programa curricular

Para averiguar o conhecimento dos professores inquiridos acerca do programa curricular de Matemática do 3.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), distribuíram-se as questões do questionário em três dimensões: (a) conhecimento do programa; (b) experiência de trabalho com o programa; (c) opinião sobre o programa.

Conhecimento do programa

Relativamente ao conhecimento do programa, questionou-se o modo como os docentes tiveram informação dos conteúdos de cada ano escolar e das orientações metodológicas do programa. Como possibilidades de resposta, sugeriram-se as seguintes opções: (i) manuais escolares; (ii) documentos de apoio disponibilizados no sítio da DGIDC; (iii) pesquisa em outros sítios que não o DGIDC; (iv) o próprio programa; e (v) outros. As respostas obtidas estão sintetizadas na Tabela 15.

Tabela 15: Meios que proporcionaram o conhecimento de conteúdos e de orientações curriculares do programa (n=636).

	Conhecimento dos conteúdos	Conhecimento das orientações metodológicas
Manuais escolares	383	356
Documentos do sítio da DGIDC	367	352
Pesquisa em outros sítios	61	59
Próprio programa	448	397
Outro meio	51	81
Não Responde	3	4

No item relativo ao conhecimento dos conteúdos, três dos respondentes não assinalaram qualquer das opções, enquanto no item relativo ao conhecimento das orientações metodológicas foram quatro os respondentes nesta circunstância. No entanto, no que respeita ao conhecimento dos conteúdos para cada ano de escolaridade (Tabela 15), o uso do programa curricular foi a opção mais assinalada (70%), seguindo-se os manuais escolares (60%) e a consulta de documentos disponibilizados no sítio da DGIDC (58%).

Em relação ao conhecimento das orientações metodológicas, o programa continua a ser a opção mais assinalada (62%), mas em valores mais próximos dos manuais escolares (56%) e dos documentos disponibilizados no sítio da DGIDC (55%).

Alguns docentes indicaram outras opções para além das propostas no questionário, como são sintetizadas na Tabela 16. Os momentos criados como oportunidades de formação parecem ter relevo no esclarecimento dos professores acerca do conhecimento dos conteúdos e das orientações curriculares do programa.

Tabela 16: Outros meios que proporcionaram o conhecimento de conteúdos e de orientações curriculares do programa (n=636).

Outras opções (sugeridas pelos respondentes)	Conhecimento dos conteúdos	Conhecimento das orientações metodológicas
Formação contínua	13	23
Reuniões de Plano da Matemática	12	23
Reuniões de acompanhamento à implementação do programa	8	19
Reuniões promovidas pelas editoras	4	3
Conversa com colegas	12	17
Revista APM	1	1
Material auxiliar de ensino (escola virtual)	1	1

As reuniões promovidas pela tutela e a interação entre colegas do mesmo grupo disciplinar indiciam ter sido igualmente relevantes para alguns professores tomarem conhecimento das alterações dos conteúdos e das orientações programáticas.

Para conhecer outros aspetos relevantes que os professores destacam do programa, como por exemplo a pedagogia vigente, foi proposto o conjunto de itens que se inserem na Tabela 17, bem como o posicionamento dos inquiridos relativamente à sua preponderância no conhecimento do programa.

As opiniões sobre a valorização da aquisição de conhecimentos no programa em estudo são diversas, apesar de prevalecer uma posição de discordância relativamente à possibilidade de se consignar maior importância à aquisição de conhecimentos do que ao desenvolvimento de capacidades e atitudes (36%). Todavia, a maioria dos respondentes (56%) reconhece que o programa induz a adoção de estratégias de ensino diferentes relativamente ao programa anterior.

Tabela 17: Conhecimento do programa (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	S
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
6.1. O atual programa valoriza mais a aquisição de conhecimentos do que capacidades e atitudes.	230	219	179	8	2,9	0,93
6.3. Para implementar o atual programa, as estratégias de ensino devem ser significativamente diferentes do que acontecia com o anterior programa.	121	158	352	5	3,4	0,92
6.4. As orientações metodológicas do programa atual valorizam a atividade do professor no desenvolvimento das atividades da aula.	128	236	265	7	3,2	0,85
6.7. As orientações metodológicas do programa atual apontam para o envolvimento do aluno na construção do conhecimento matemático.	28	65	540	3	4,0	0,72
6.8. O programa atual destaca mais a avaliação sumativa do que outras modalidades de avaliação das aprendizagens.	364	196	70	6	2,5	0,80
6.9. O programa promove conexões entre os diferentes ciclos.	22	96	513	5	3,9	0,68

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concordo Nem Discordo; CP/CT: Concordo Parcialmente/Concordo Totalmente; NR: Não responde)

No que respeita às opiniões acerca do papel do professor nas atividades da sala de aula, não se obtém uma regularidade acentuada nas respostas, sendo contudo visível uma certa tendência para valorizar o papel do professor no desenvolvimento dessas atividades. Já no que se refere ao envolvimento do aluno na construção do seu conhecimento, as opiniões são maioritariamente de concordância, sendo que 85% dos professores concordam com a seguinte afirmação: “As orientações metodológicas do programa atual apontam para o envolvimento do aluno na construção do conhecimento matemático”.

No que se refere às orientações do programa sobre a avaliação das aprendizagens, cerca de metade dos professores (58%) assume que a avaliação sumativa não é a modalidade em destaque, sendo apenas 70 (11%) o número de professores que considera que o programa destaca a avaliação sumativa em comparação com outras modalidades de avaliação.

Acresce o facto de a maioria dos docentes (81%) considerar que o programa promove a conexão entre os diferentes ciclos de escolaridade.

Seguidamente, alargámos esta análise aos grupos de professores de acordo com a sua formação inicial, as suas habilitações académicas, os anos de docência e a sua situação profissional. Relativamente à formação inicial, os professores dividem-se em quatro grupos: (i)

ensino de Matemática; (ii) ensino de outras áreas; (iii) Engenharias; (iv) outras. Comparando as médias dos quatro diferentes grupos definidos, a aplicação da análise de variância OneWay Anova determinou diferenças estatisticamente significativas entre esses grupos no item “As orientações metodológicas do programa atual apontam para o envolvimento do aluno na construção do conhecimento matemático” ($p=0.008$) e no item “O programa promove conexões entre os diferentes ciclos” ($p=0.017$).

A aplicação do teste de Bonferroni (teste Post Hoc), para as duas relações primeiramente referidas, determinou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de formação inicial em ensino de Matemática e em Engenharias. Assim, entre estes dois grupos, a formação em ensino de Matemática corresponde uma maior concordância com o facto de o programa valorizar o envolvimento do aluno na construção do conhecimento matemático bem como da promoção de conexões entre os diferentes ciclos.

No que respeita às habilitações académicas, os professores distribuem-se por cinco grupos: (i) bacharelato; (ii) licenciatura; (iii) pós-graduação; (iv) mestrado; e (v) doutoramento. Comparando médias e por aplicação da análise de variância OneWay Anova determinaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos definidos no item “As orientações metodológicas do programa atual valorizam a atividade do professor no desenvolvimento das atividades da aula” ($p=0.028$) e no item “As orientações metodológicas do programa atual apontam para o envolvimento do aluno na construção do conhecimento matemático” ($p=0.004$).

A aplicação do teste de Bonferroni determinou que os professores com mestrado têm maior concordância com o facto de as orientações metodológicas do programa apontarem para a valorização da atividade do professor no desenvolvimento das atividades da aula, em comparação com os professores cujas habilitações académicas estão ao nível da licenciatura. O mesmo teste demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre os professores com bacharelato e os professores com pós-graduações e mestrados. Os resultados revelaram, ainda, que os primeiros são menos concordantes com o facto de as orientações metodológicas apontarem para o envolvimento do aluno na construção do conhecimento matemático.

Confrontando as médias dos quatro grupos relativos ao número de anos de docência, a aplicação da análise de variância OneWay Anova revelou diferenças estatisticamente significativas entre esses grupos no item “As orientações metodológicas do programa atual apontam para o envolvimento do aluno na construção do conhecimento matemático” ($p=0.005$) e no item “O programa promove conexões entre os diferentes ciclos” ($p=0.001$). Através do teste

Bonferroni verificou-se que os professores com tempo de serviço superior a 25 anos revelam menor concordância em comparação com os professores com anos de serviço nos intervalos [7, 15] e [16, 25] com a sugestão do programa de maior envolvimento do aluno na construção do seu conhecimento matemático e com a promoção de conexões entre os diferentes ciclos de ensino.

Quanto à distribuição dos professores de acordo com a sua situação profissional, não se registam diferenças estatisticamente significativas nos itens relacionados com o conhecimento do programa.

Experiência de trabalho com o programa

Continuando a centrar as atenções no programa disciplinar, vejamos o teor das respostas aos itens relacionados com a experiência de trabalho com o programa por parte dos respondentes. O item 1 do questionário indagava os docentes sobre o número de anos que lecionaram o programa em questão, sem contabilizar o ano letivo em que o questionário era respondido (2012/2013). A média das respostas é de 1,76 anos, sendo a mediana e a moda de 2 anos. Existem, porém, 16% de professores que nunca lecionaram o referido programa até ao ano letivo em que responderam ao questionário, sendo, por isso, essa a sua primeira experiência (ver Figura 5). Foram 4 os professores que não deram resposta a esta questão.



Figura 5: Experiência de trabalho com o programa.

Nos itens 2 e 3 averiguámos qual a participação dos respondentes em reuniões destinadas à preparação/formação sobre o programa disciplinar em análise. No caso dessa participação, averiguámos qual a importância que o docente atribui ao apoio dado para a

implementação do programa. Cerca de metade dos respondentes não terão participado em reuniões deste âmbito. Aproximadamente um quarto dos professores terão participado e consideram que essa participação foi importante (Tabela 18).

Tabela 18: Participação em reuniões de preparação/formação (n=636).

Participou em reuniões de preparação/formação no âmbito do NPMEB?	Frequência absoluta
Não	310
Sim e foi muito importante	59
Sim e foi importante	166
Sim, mas foi pouco importante	85
Sim, mas não foi nada importante	5
Não responde	11

Seguidamente, procurámos verificar qual a relação entre a participação nas reuniões referidas e a situação profissional dos professores, conforme se pode analisar na Tabela 19. Nesta tabela não estão representados 15 docentes que não deram resposta a alguma das duas questões.

Tabela 19: Participação em reuniões de preparação/formação, seu contributo e situação profissional (n=636).

		Não	Sim: muito importante	Sim: importante	Sim: pouco importante	Sim: nada importante
Situação profissional	Contratado	50	4	23	19	0
	QA/QE	212	50	125	58	4
	QZ	20	2	6	5	1
	Destacamento	26	3	10	3	0
	Total	308	59	164	85	5

Dos professores contratados, prevalecem os que não participaram nestas reuniões. De entre os professores que pertenciam a Quadros de Escola ou de Agrupamento, 212 (33%) não participaram em tais reuniões. Dos que participaram, 125 (20%) consideram que essa participação foi importante, 50 (8%) muito importante e 58 (9%) pouco importante. Dos professores colocados em quadros de zona, a maioria não participou nas reuniões de preparação/formação no âmbito do NPMEB, o mesmo acontecendo com os professores em destacamento.

Opinião sobre o programa

Analisam-se, agora, as opiniões expressas pelos respondentes acerca dos efeitos da aplicação do programa através das respostas aos itens 6.2, 6.5 e 6.6 (Tabela 20).

Tabela 20: Efeitos da aplicação do programa (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	S
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
6.2. As orientações metodológicas do programa de Matemática em vigor não favorecem o desenvolvimento das aprendizagens pelos alunos.	429	112	90	5	2,3	0,84
6.5. A entrada em vigor do atual programa curricular não alterou a minha forma de ensinar.	329	115	187	5	2,8	1,13
6.6. A implementação do atual programa veio alterar as dinâmicas de trabalho entre os professores de Matemática.	137	166	326	7	3,3	0,89

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concorde Nem Discordo; CP/CT: Concorde Parcialmente/Concorde Totalmente; NR: Não responde)

De acordo com a opinião de aproximadamente 68% de respondentes, a concretização das orientações metodológicas do programa favorece o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. Para 29% dos professores a entrada em vigor do programa não conduziu à mudança das suas práticas de ensino. Já cerca de 51% dos professores concordam que a introdução do novo programa se constituiu como um mecanismo potenciador da mudança das práticas de trabalho dos professores de Matemática.

Aprofundando a análise das respostas dos professores, comparámos as médias segundo grupos formados discriminando a sua formação inicial, as suas habilitações académicas, os anos de docência e a situação profissional. A aplicação da análise de variância OneWay Anova não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos definidos segundo a formação profissional e as habilitações académicas, para estes itens. Já para o item “A entrada em vigor do atual programa curricular não alterou a minha forma de ensinar”, determinou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos definidos segundo o número de anos de docência ($p=0.030$) e os grupos definidos de acordo com a situação profissional ($p=0.004$).

A comparação múltipla, mediante a aplicação do teste de Bonferroni (teste Post Hoc), demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre os professores que têm tempo de serviço superior a 25 anos e os professores com tempo de serviço entre os 16 e os 25 anos. Observa-se uma maior concordância dos professores com mais de 25 anos de docência

relativamente à não alteração das suas práticas letivas em consequência da entrada em vigor do programa disciplinar. O mesmo teste determinou diferenças estatisticamente significativas nos grupos de professores definidos de acordo com a sua situação profissional. Os docentes que se encontram afetos a um Quadro de Zona Pedagógica mostram maior concordância com a não alteração das suas práticas letivas do que os professores que estão num Quadro de Escola ou Agrupamento ou em regime de Destacamento.

O item 7 do questionário solicitava aos respondentes que indicassem mudanças do programa em relação ao documento curricular anterior, isso no caso de assumirem que o novo programa trouxe mudanças. Dos respondentes, 226 (36%) consideram que não existiram mudanças. Neste item, um total de 21 (3%) participantes não respondeu, apesar de considerarem que este programa trouxe mudanças em relação ao anterior. Os 64% dos respondentes que consideram terem existido mudanças entre os programas apontaram vários aspetos que categorizámos e sintetizámos na Tabela 21.

Tabela 21: Mudanças apontadas pelos professores.

Mudanças entre os programas curriculares que foram indicadas pelos professores	Frequência com que foi referida a mudança
Processo de ensino centrado no aluno, em comunicação com o professor	199
Preocupação com o desenvolvimento de diversas capacidades transversais	123
Práticas metodológicas	110
Conteúdos programáticos	98
Articulação entre ciclos de ensino	84
Exigência de mudanças no modo de trabalho docente	82

Um currículo centrado no aluno, em comunicação com o professor, foi o aspeto mais referido pelos respondentes que consideram terem existido mudanças com este programa quando comparado com o anterior. A preocupação com o desenvolvimento de capacidades e competências transversais, como as de resolução de problemas, de cálculo e outras foram também muito referidas. Seguiram-se as alterações no que respeita a práticas metodológicas, nomeadamente o tipo de tarefas implementadas. Foram também salientadas mudanças que se prendem com os conteúdos programáticos em cada ano escolar, bem como a valorização da articulação entre os ciclos do ensino básico. Alguns dos respondentes referem um aumento da exigência no que respeita ao trabalho do professor, bem como alterações ao nível das práticas de trabalho entre docentes. De entre as respostas obtidas, decidimos transcrever duas, a título de exemplo, atendendo ao teor de desagrado que comportam:

Pior aprendizagem pelos alunos. Maior esquecimento das matérias pelos alunos. Mais desistência dos alunos. (Q410)

Desajustado ao nível intelectual e etário dos alunos. Repetitivo e ineficaz. Conteúdos, temas, objetivos, capacidades sem interesse. Um enorme monte de lixo pedagógico... prático. Quem fez o programa não sabe a realidade do país. (Q274)

Estes são dois testemunhos que revelam um claro descontentamento com o programa e as mudanças que o mesmo veio trazer. Ambas as respostas são dadas por professores do sexo masculino e com tempo de serviço entre 16 e 25 anos.

1.3. Perceções dos docentes acerca das práticas de planificação e gestão curriculares

Para verificar como decorrem as planificações e a gestão curricular dos trabalhos no âmbito das atividades letivas, elencaram-se várias questões em três dimensões: (a) planeamento das atividades letivas; (b) conceção do currículo; (c) práticas entre docentes.

Planeamento das atividades letivas

Na Tabela 22, encontram-se os dados recolhidos sobre as práticas de planeamento e preparação do trabalho com alunos. O manual escolar adotado é um instrumento privilegiado no trabalho de preparação do ano letivo com uma turma, sendo escolhido preferencialmente por 65% de respondentes na altura de planificações.

A consulta de manuais escolares, os sítios da Internet e a consulta de materiais de colegas são recursos muito utilizados pelos docentes nos momentos de preparação das aulas, o que é comprovado pelas médias das respostas (4,4; 4,0 e 4,0, respetivamente), demonstrando, assim, concordância quanto a estes aspetos.

Os professores que participaram no estudo afirmam, também, que a criação de situações e/ou exemplos novos da sua autoria no momento em que preparam as suas aulas é uma prática comum. Apenas 3% dos respondentes assumem não o fazer e 12% não emitem qualquer opinião sobre o assunto. A maior parte dos professores (68%) diz ser seu hábito a proposta aos alunos de resolução de fichas de trabalho que preparam para esse efeito.

Tabela 22: Práticas de planejamento das atividades letivas (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	s
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
10.2. Quando planifico o trabalho do ano letivo de uma turma, recorro preferencialmente ao manual escolar adotado.	143	75	416	2	3,5	1,03
10.3. Quando preparo as aulas, consulto outros manuais escolares para além do adotado.	10	22	604	0	4,4	0,63
10.4. Quando preparo as aulas, consulto sítios da Internet que tenham materiais de apoio.	31	65	540	0	4,0	0,76
10.5. Quando preparo as aulas, consulto materiais de outros colegas que possam ser úteis.	38	75	522	1	4,0	0,77
10.6. Quando preparo as aulas, procuro criar situações ou exemplos novos, frutos de ideias minhas.	18	79	539	0	4,1	0,50
10.7. Na planificação das aulas uso o programa como documento orientador adaptando-o à turma.	31	77	525	3	4,0	0,73
10.14. Nas aulas, raramente proponho aos meus alunos a resolução de fichas de trabalho preparadas por mim.	429	91	113	3	2,3	1,04
10.16. Quando planifico o trabalho do ano letivo recorro preferencialmente ao programa em vigor.	17	54	558	7	4,1	0,66

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concorde Nem Discordo; CP/CT: Concorde Parcialmente/Concorde Totalmente; NR: Não responde)

As respostas obtidas permitiram, ainda, constatar que cerca de 83% dos docentes utiliza o programa como documento orientador para a planificação das suas aulas. Por seu turno, 88% de respondentes afiança que utiliza o programa para planificação do trabalho de um ano letivo.

Comparando as médias das respostas de acordo com os grupos definidos, verificaram-se as seguintes diferenças: no que respeita aos grupos de acordo com os anos de docência dos professores, por aplicação da análise de variância OneWay Anova, verifica-se que existem diferenças entre as médias no item “Quando preparo as aulas, consulto outros manuais escolares para além do adotado” ($p=0.001$); no item “Quando preparo as aulas, consulto sítios da Internet que tenham materiais de apoio” ($p=0.000$); no item “Quando preparo as aulas, consulto materiais de outros colegas que possam ser úteis” ($p=0.009$).

Numa análise posterior, através de comparações múltiplas por aplicação do teste Bonferroni, concluímos que professores com mais de 25 anos de serviço utilizam menos os manuais escolares do que os professores com um número de anos de docência nos intervalos [7, 15] e [16, 25]. Este grupo de professores, em comparação com todos aqueles que têm

tempo de serviço igual ou abaixo dos 25 anos, revelam igualmente uma menor consulta de sítios da Internet, quando preparam as aulas. A consulta de materiais de outros colegas é também pouco usada por professores com tempo de serviço superior a 25 anos, quando em comparação com os professores com 15 ou menos anos de docência.

Verifica-se, ainda, que no item “Quando planifico o trabalho do ano letivo recorro preferencialmente ao programa em vigor” se registou, pela análise de variância OneWay Anova, um valor no limite de significância estatística considerada ($p=0.050$) para diferentes grupos de professores de acordo com a sua formação inicial. Contudo, o teste de Bonferroni não revelou diferenças.

Para os restantes itens e de acordo com os grupos definidos não se encontraram mais diferenças estatisticamente significativas.

Conceção de currículo

Apresentam-se, a seguir, os resultados obtidos por parte dos respondentes acerca da sua perceção sobre a conceção de currículo.

Tabela 23: Conceção de currículo (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	s
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
10.1. No trabalho com as minhas turmas não me sinto pressionado(a) a fazer referência a todos os conteúdos do programa.	474	73	87	2	2,1	1,09
10.8. Quando preparo as aulas, preocupo-me mais com a aprendizagem dos alunos do que com a abordagem de todos os conteúdos referidos no programa.	103	219	307	7	3,4	0,86
10.20. Quando exploro um tópico matemático faço frequentemente referência a temas abordados em tópicos anteriores.	1	24	608	3	4,3	0,55
14.4. A seguir às fichas de avaliação sumativa sobre um tema não retomo os mesmos conteúdos.	539	64	26	7	1,8	0,81
14.5. A minha principal preocupação é preparar os alunos para os momentos de avaliação externa.	306	181	139	10	2,7	1,01

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concordo Nem Discordo; CP/CT: Concordo Parcialmente/Concordo Totalmente; NR: Não responde)

As respostas obtidas ao item 10.1 permitem-nos supor que os professores se sentem compelidos a ter de fazer referência a todos os conteúdos do programa disciplinar, existindo apenas 14% de professores que afirmam não ter este sentimento.

Quando os professores são interpelados sobre a necessidade de ter de ponderar (e decidir) entre a aprendizagem dos alunos ou a abordagem de todos os conteúdos programáticos previstos, as respostas divergem: 16% dos participantes discordam da afirmação “Quando preparo as aulas, preocupo-me mais com a aprendizagem dos alunos do que com a abordagem de todos os conteúdos referidos no programa”; opinião contrária é revelada por 48% de docentes que afiançam serem as aprendizagens dos alunos a sua maior preocupação; 219 (34%) não assumem nenhuma das opiniões.

A abordagem de temas matemáticos tratados em tópicos anteriores é muito usual, tendo 96% dos respondentes assumido ser uma prática comum.

As fichas de avaliação sumativa não servem, necessariamente, para o fecho de um determinado tópico, na medida em que 85% de professores assumem que regressa aos mesmos assuntos mesmo depois de estes serem avaliados em testes de avaliação sumativa.

O efeito dos momentos de avaliação externa nas preocupações de os professores prepararem os seus alunos não é acentuado: 48% consideram não ser essa a sua principal preocupação, ao que se contrapõem 22% dos respondentes que assume posição contrária.

A aplicação de análises de variância aos grupos definidos para as habilitações académicas, demonstra que existem diferenças estatisticamente significativas no item “No trabalho com as minhas turmas não me sinto pressionado(a) a fazer referência a todos os conteúdos do programa” ($p=0.000$). O teste de Bonferroni revelou que os professores com bacharelato, em comparação com os restantes, mostram maior concordância com este item, isto é, não se sentem tão pressionados em fazer referência a todos os conteúdos do programa.

Nas respostas ao item “A seguir às fichas de avaliação sumativa sobre um tema não retomo os mesmos conteúdos” também existem diferenças estatisticamente significativas, de acordo com a distribuição de professores em grupos de habilitações ($p=0.011$). O teste de Bonferroni permite concluir que os professores com mestrado retomam os conteúdos mesmo após a avaliação sumativa dos mesmos, uma prática menos comum nos professores com habilitações ao nível de licenciatura ou de pós-graduação.

Comparando as médias dos grupos de anos de docência, por aplicação da análise de variância OneWay Anova, determinam-se diferenças estatisticamente significativas entre as

médias no item “A seguir às fichas de avaliação sumativa sobre um tema não retomo os mesmos conteúdos” ($p=0.008$). Numa análise posterior, através de comparações múltiplas, por aplicação do teste Bonferroni, concluímos que a revisão de conteúdos que tinham sido alvo de avaliação sumativa ocorre menos com professores com tempo de serviço superior a 25 anos, quando em comparação com os professores com 15 ou menos anos de docência.

Estes itens não revelaram, através da aplicação do método estatístico One Way Anova, quaisquer outras diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes grupos de professores definidos.

Práticas entre docentes

Analisa-se, agora, as respostas que nos permitem conhecer as práticas de trabalho entre os docentes.

Tabela 24: Práticas de trabalho entre docentes (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	s
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
10.17. Quando planifico o trabalho de um ano letivo costumo fazê-lo em conjunto com outros colegas.	29	69	531	7	4,1	0,78
10.18. Quando planifico as aulas costumo fazê-lo em conjunto com outros colegas.	140	191	303	2	3,4	1,00

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concordo Nem Discordo; CP/CT: Concordo Parcialmente/Concordo Totalmente; NR: Não responde)

A maioria dos professores inquiridos (84%) afirma que, por norma, planifica o trabalho relativo a um ano letivo em conjunto entre colegas. Porém, no que diz respeito à planificação das aulas, apenas 48% refere que o faz com outros colegas.

Numa análise aprofundada destes itens, em função de distintos grupos, definidos segundo a formação inicial, as habilitações académicas, os anos de docência e a situação profissional, encontramos diferenças estatisticamente significativas. O método estatístico One Way Anova revela diferenças no item “Quando planifico as aulas costumo fazê-lo em conjunto com outros colegas” ($p=0.040$) entre os grupos de habilitações académicas. Porém, no teste de Bonferroni não se evidenciam diferenças significativas entre nenhuns grupos em particular.

O item “Quando planifico o trabalho de um ano letivo costumo fazê-lo em conjunto com outros colegas” surge na aplicação do teste de análise de variância One Way Anova com

diferenças estatisticamente significativas nos grupos de anos de docência e de situação profissional, com $p=0.000$ em ambos os casos. A aplicação do teste de Bonferroni mostra que os professores com tempo de serviço entre 7 e 15 anos revelam menor trabalho com colegas na hora de planificar um ano letivo do que aqueles cujo tempo de docência é já superior a 15 anos. O mesmo acontece com os professores em regime de contrato de trabalho, em comparação com os que pertencem a um Quadro de Escola ou de Agrupamento.

1.4. Perceções dos docentes acerca dos processos de implementação das atividades letivas

No sentido de analisar as perceções dos docentes sobre as práticas letivas, estruturámos este conjunto de itens em torno de duas dimensões: (a) metodologias privilegiadas; (b) recursos utilizados.

Metodologias privilegiadas

Para averiguar quais as metodologias mais utilizadas, perguntámos aos professores que tipo de tarefas habitualmente utilizam nas aulas. Para o efeito, solicitámos que seriassem, por ordem de frequência, cinco tipos de tarefas, propondo-lhes que utilizassem 0 (zero) para as tarefas que nunca são realizadas. Os resultados obtidos encontram-se inseridos na Tabela 25.

Tabela 25: Tipos de tarefas seleccionadas para o decurso das aulas.

Ordem de utilização	Exercícios	Problemas	Exploração	Investigação	Outros
1	415	74	139	13	1
2	138	395	79	15	0
3	56	146	351	50	3
4	12	9	32	384	7
5	0	0	1	6	21
0	4	1	23	157	593

Nota: 11 professores (2%) não apresentaram resposta a este item

Como tarefas mais utilizadas foram indicados os Exercícios”, embora existam quatro respondentes que afirmam nunca recorrer a tarefas deste tipo, situação distinta de 12 (2%) docentes que apesar de os utilizarem o fazem numa ordem de frequência 4. Seguem-se as tarefas do tipo “Problemas”, com 395 (62%) respondentes a indicarem como o tipo de tarefas a que recorrem em segundo lugar, por ordem de preferência, enquanto 146 (23%) as utilizam numa terceira escolha e somente 74 (12%) numa primeira opção. As tarefas de exploração não

são usadas por 23 (4%) dos docentes inquiridos, sendo porém utilizadas como primeira opção por 139 (22%) professores e por 351 (55%) numa terceira escolha. Quanto às tarefas de investigação, destaca-se que 157 (25%) professores não as integram nas suas estratégias de ensino e 384 (60%) as utilizam em quarta opção.

Relativamente à possibilidade de recorrerem a outros tipos de tarefas, 593 (93%) referem que não utilizam outras para além das indicadas. Um grupo de 32 (5%) professores afirmou que recorre, por norma, a outros tipos de tarefas nas aulas, embora apenas dois tenham identificado a que tarefas recorrem: um referiu recorrer com frequência à correção de comportamentos e atitudes; o outro, que por norma, utilizava os CD's auxiliares aos manuais escolares adotados.

Para além do tipo de tarefas que integram nas suas estratégias de ensino, os professores foram, também, questionados acerca do tipo de tarefas que integram na avaliação das aprendizagens dos seus alunos, nomeadamente na modalidade de avaliação sumativa (Tabela 26).

Tabela 26: Tipos de tarefas seleccionadas para as fichas de avaliação sumativa.

Ordem de utilização	Exercícios	Problemas	Exploração	Investigação	Outros
0	0	2	208	377	604
1	471	133	21	4	1
2	126	465	15	7	0
3	19	16	350	47	0
4	2	2	23	181	4
5	0	0	1	2	9

Nota: 18 professores (3%) não apresentaram resposta a este item

Os “Exercícios” são tarefas utilizadas por todos os respondentes, não tendo sido assinalado 0 (zero) por nenhum deles, nem mesmo com 5, o que poderia revelar pouca frequência de utilização. Na verdade, cerca de 74% dos inquiridos diz usar estas propostas com o carácter de maior frequência.

Quanto aos “Problemas”, 2 professores indicam nunca os propor em momentos de avaliação sumativa, embora 133 (21%) os integrem como primeira prioridade e 465 (73%) em segunda opção.

As tarefas de exploração não são integradas em momentos de avaliação sumativa por 208 (33%) professores, ainda que sejam utilizadas como primeira prioridade nos momentos de

avaliação sumativa por 21 (3%) participantes. Surgem, maioritariamente, numa terceira prioridade de escolha para 55% dos professores.

No que respeita a tarefas de carácter investigativo, 59% dos professores assumem nunca recorrer a essas tarefas na avaliação sumativa, ainda que 181 (28%) afirmem o contrário, embora o façam numa 4.^a opção de escolha.

A utilização de tarefas diferentes das que acabámos de referir, para a avaliação sumativa, é feita por 14 (2%) respondentes, embora não tenham especificado a que tarefas se referiam.

Questionados sobre a metodologia de trabalho que mais utilizam na sala de aula, os professores pronunciaram-se de formas distintas. Os dados obtidos encontram-se sintetizados na Tabela 27.

Tabela 27: Metodologia privilegiada em sala de aula (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	s
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
10.9. Nas atividades de ensino-aprendizagem em sala de aula privilegio o trabalho em grupo.	294	203	129	10	2,7	0,82
10.10. Nas aulas, geralmente sou eu que resolvo as tarefas no quadro para poder concretizar o programa.	412	143	73	8	2,3	0,76
10.11. Nas aulas, exponho os conteúdos aos alunos e só depois se passa à resolução de exercícios.	198	165	263	10	3,2	1,10
10.12. No estudo dos diferentes tópicos, por norma, proponho a resolução de todos os exercícios do manual escolar adotado.	294	120	218	4	2,9	1,13
10.13. Nas aulas, costumo propor mais tarefas do que as que estão contempladas no manual escolar adotado.	162	109	359	6	3,4	1,05
10.15. Nas aulas, proponho frequentemente tarefas que envolvam o aluno na construção do conhecimento, conjuntamente com o professor e os seus pares.	39	96	499	2	3,9	0,54
14.12. Geralmente, fomento momentos de trabalho individual em sala de aula com o objetivo de avaliar a autonomia de cada aluno.	22	83	525	6	4,0	0,45

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concordo Nem Discordo; CP/CT: Concordo Parcialmente/Concordo Totalmente; NR: Não responde)

O trabalho de grupo, na sala de aula, não parece ser uma metodologia muito adotada pelos professores, sendo a média de respostas de 2,7. Apenas 20% dos professores consideram o trabalho de grupo como um método privilegiado no decurso das suas aulas.

Um outro dado diz respeito ao facto de as tarefas não serem geralmente resolvidas no quadro pelo professor, com o intuito de agilizar a concretização do programa. Apenas 12% dos respondentes assumem fazê-lo regularmente.

No que se refere à exposição de conteúdos, em momento anterior à resolução de exercícios, não existe diferença significativa entre os graus de concordância atribuídos: 165 (26%) dos respondentes não emitem opinião, 198 (31%) afirmam que não optam por esta forma de trabalho e 213 (33%) afirmam que o fazem regularmente.

Os dados recolhidos revelam também que existe uma tendência, embora ligeira, de os professores (46%) não se preocuparem em propor os exercícios do manual escolar adotado. A esta situação contrapõem-se 34% de professores que assumem ter essa preocupação. Além das tendências referidas, 56% de inquiridos assumem que, nas suas aulas, costumam recorrer a tarefas diferentes das que constam no manual escolar adotado.

No que diz respeito à participação dos alunos nos processos de ensino-aprendizagem, os resultados mostram que as percepções de 499 (78%) professores inquiridos apontam para a tentativa de envolver o aluno na construção do próprio conhecimento, sobretudo através da resolução de tarefas em conjunto com o professor e os pares. A par desta situação, sobretudo na sala de aula, 525 (83%) docentes consideram que a promoção da autonomia dos alunos se processa, muitas vezes, através de propostas de trabalho individual.

A seguir, e tal como em dimensões anteriores, procedemos à análise das médias das respostas de grupos de professores definidos de acordo com a sua formação inicial, habilitações académicas, anos de docência e situação profissional.

Por aplicação da análise de variância OneWay Anova aos diferentes grupos definidos segundo a formação inicial determinaram-se diferenças entre as médias no item “Nas aulas, proponho frequentemente tarefas que envolvam o aluno na construção do conhecimento, conjuntamente com o professor e os seus pares” ($p=0.029$). Porém, numa análise posterior, através de comparações múltiplas, por aplicação do teste Bonferroni, não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre dois quaisquer grupos. O mesmo ocorre no item “Nas aulas, exponho os conteúdos aos alunos e só depois se passa à resolução de exercícios” onde a análise de variância OneWay Anova, segundo os grupos de professores definidos de

acordo com as suas habilitações académicas, determina um valor estatisticamente significativo ($p=0.005$); sendo que o teste de Bonferroni não revela quaisquer diferenças.

Para este conjunto de itens, as análises de variância não determinaram quaisquer outras diferenças estatisticamente significativas.

Recursos utilizados

Vejamos, agora, as respostas aos itens que nos permitiram conhecer os recursos e materiais utilizados pelos professores. No item 8, ao qual todos os participantes deram resposta, solicitámos a seleção de três recursos que utilizassem com maior frequência, sendo dadas nove opções e uma décima correspondente à opção “outro”, para identificar recursos ou materiais diferentes dos elencados. Conforme se pode verificar na Tabela 28, o recurso mais referenciado é o manual escolar, seguindo-se o quadro e giz/caneta, assinalados por mais de 80% de respondentes. Segue-se a utilização do computador, referida por cerca de um terço de participantes, quer para acesso a *software* matemático, quer para acesso a manuais digitais. Materiais manipuláveis e retroprojektor são recursos menos referidos pelos respondentes.

Tabela 28: Recursos utilizados na prática letiva.

Recurso	Número de vezes que foi selecionado
Manual escolar	536
Quadro e giz/caneta	532
Computador para acesso a <i>software</i> matemático	234
Computador para acesso a manuais digitais	213
Quadro interativo	149
Calculadora	136
Computador para acesso a internet	98
Retroprojektor	78
Materiais manipuláveis	67
Outro recurso	8

As respostas dos docentes permitiram ainda verificar que, para além dos recursos e materiais elencados, existem outros a que recorrem, tais como os recursos disponibilizados pelo DGIDC, as fichas de trabalho, os jogos didáticos e os *PowerPoint*.

1.5. Percepções dos docentes sobre o papel da avaliação das aprendizagens nas práticas de ensino

Num outro conjunto de questões procurámos conhecer as percepções dos docentes relativamente ao papel da avaliação das aprendizagens nas práticas de ensino. As respostas obtidas foram organizadas em quatro dimensões: (a) avaliação diagnóstica; (b) autoavaliação; (c) avaliação sumativa; (d) avaliação formativa.

Avaliação diagnóstica

No que respeita à avaliação diagnóstica (item 11.1), 562 (88%) docentes afirmam que aplicam, habitualmente, esse tipo de testes. Os momentos em que isso acontece é que variam. Alguns professores recorrem a esta modalidade de avaliação em distintos momentos. Um deles (Q587) refere que recorre à avaliação diagnóstica: “No início do ano letivo se for imposto pela escola. No início de cada tema, por opção minha”. No entanto, a maioria (470 (74%)) reconhece ser o início do ano letivo o momento privilegiado para a realização dos testes diagnósticos. A realização de avaliação diagnóstica no início de cada unidade foi referida por 109 (17%) docentes, 8 (1%) em momentos não previstos mas sempre que lhes parecer oportuno, 2 indicaram o início de cada um dos três períodos letivos e ainda outros 2 professores afirmam fazê-la somente no início do 3.º ciclo.

As motivações para a aplicação de testes diagnósticos foram também averiguadas (item 11.2), tendo-se verificado que o levantamento das principais dificuldades de cada aluno e da generalidade da turma são os aspetos que mais determinam a sua utilização. Na Tabela 29 inserimos os dados relativos às respostas dos 562 inquiridos que aplicavam testes diagnósticos, sendo que em alguns casos foram apontadas mais do que uma razão.

Tabela 29: Razões para a aplicação de testes diagnósticos.

Razões	Frequência absoluta
Para obter classificações dos desempenhos dos alunos.	42
Para informar a comunidade escolar (alunos, pais, conselho de turma,...) acerca dos desempenhos dos alunos.	121
Para permitir a comparação com desempenhos em momentos de avaliação posteriores.	160
Para fazer o levantamento das principais dificuldades de cada um dos alunos.	451
Para fazer o levantamento das principais dificuldades da generalidade da turma.	429
Para fundamentar a preparação das minhas aulas.	274
Por ser de carácter obrigatório.	15

A avaliação diagnóstica como mecanismo de partida para a condução do processo de ensino-aprendizagem é referida por 274 docentes (43%), servindo de base para a preparação de aulas. O intuito de sondar evoluções nos desempenhos dos alunos em diferentes momentos de avaliação das aprendizagens é apontado por 25% dos participantes. Salienta-se que quinze professores afirmam que recorrem aos testes diagnósticos apenas por serem obrigados. Um deles (Q88), afirma taxativamente: “Porque sou obrigado. Não tem qualquer utilidade.” Existem, ainda, 19% de respondentes que refere a aplicação de testes de diagnóstico com o objetivo de informar a comunidade escolar sobre os desempenhos dos alunos e 1% que os utiliza como mais um elemento para as classificações dos desempenhos dos alunos.

Em resposta ao item 12, relativo a outras formas de diagnóstico para além dos testes, foram referidas outras práticas de diagnóstico por 45% de participantes, que foram sintetizadas e incluídas na Tabela 30.

Tabela 30: Outras práticas de avaliação diagnóstica.

Razões	Frequência absoluta
Questões orais	115
Proposta de tarefa introdutória, no momento de iniciação de um tópico	43
Questões aula/ Mini testes	37
Fichas de trabalho formativas	34
Observação do decurso das aulas	37
Trabalhos de casa	4
Jogos	3
Observação de classificações de anos anteriores, exames nacionais ou provas de aferição	2
Preenchimento do plano educativo de regulação das aprendizagens	1
Realização de um pré e um pós teste	1

Um dos respondentes afirma que, frequentemente, recorre a práticas de avaliação diagnóstica: “Atividades de diagnóstico, no início de cada unidade. Em todas as aulas, se realizam momentos de diagnóstico através de questões que são colocadas” (Q 97). As questões orais são, de facto, os meios de diagnóstico mais referidos pelos docentes, seguidas das tarefas introdutórias no início do tratamento de cada tema. Questões na aula, mini testes, resolução de fichas de avaliação formativa e observação do trabalho dos alunos durante as aulas são outros métodos de avaliação diagnóstica a que os professores afirmam que recorrem.

Autoavaliação

Apresentam-se agora os dados relativos a alguns itens que permitem averiguar práticas de promoção da autoavaliação das aprendizagens. O uso de trabalhos propostos para realização em momentos fora da sala de aula, vulgarmente conhecidos como “trabalhos de casa”, como meio de promoção da autoavaliação dos conhecimentos não é hábito apenas em 3% dos respondentes, sendo que 12% não revelaram a sua posição.

Tabela 31: Práticas de promoção de autoavaliação das aprendizagens (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	s
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
14.2. Com os trabalhos de casa procuro promover a autoavaliação das aprendizagens.	20	74	535	7	4,1	0,74
14.8. Promovo a autoavaliação dos alunos ao longo das aulas.	43	152	435	6	3,8	0,78
14.13. Promovo a autoavaliação dos alunos no final de cada período.	1	6	624	5	4,6	0,52

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concordo Nem Discordo; CP/CT: Concordo Parcialmente/Concordo Totalmente; NR: Não responde)

Durante as aulas, a existência de momentos destinados à autoavaliação de conhecimentos é, também, uma prática que 68% de docentes inquiridos afirmam seguir com regularidade. Porém, esta prática generaliza-se no final de cada período, já que 98% dos professores que responderam a este questionário garantem que dinamizam práticas de autoavaliação nas turmas em que lecionam.

Para aprofundar o estudo das respostas a estes itens, fez-se a análise de variância OneWay Anova que determinou resultados estatisticamente significativos na resposta ao item “Com os trabalhos de casa procuro promover a autoavaliação das aprendizagens” ($p=0.005$) entre os professores de diferentes grupos de formação inicial de professores. O teste Post Hoc de Bonferroni mostra que os professores com formação inicial em ensino da Matemática recorrem mais à proposta de trabalhos de casa, como meio de promoção das aprendizagens, do que os professores com formação inicial em engenharias.

A análise de variância OneWay Anova indicia, também, a existência de diferenças estatisticamente significativas nas respostas ao item “Promovo a autoavaliação dos alunos ao longo das aulas” ($p=0.018$) entre os professores dos grupos formados em função das suas habilitações académicas. O mesmo ocorre nas respostas ao item “Com os trabalhos de casa procuro promover a autoavaliação das aprendizagens” ($p=0.047$) por professores dos grupos

organizados em função da sua situação profissional. Todavia, o teste de Bonferroni nestes dois casos não determina diferenças entre grupos.

A análise de variância não revela outras diferenças estatisticamente significativas para estes itens.

Avaliação sumativa

As respostas que a seguir se apresentam dizem respeito a práticas de avaliação sumativa das aprendizagens. A maioria (80%) dos respondentes considera que a realização de testes globais é fundamental para a avaliação das aprendizagens. Porém, este número reduz-se significativamente (58%) quando confrontados com a possibilidade de a escola promover a realização de testes iguais para todos os alunos de um mesmo ano escolar. Além disso, os professores não assumem uma posição unânime perante a possibilidade de “A avaliação sumativa determina[r] o que se ensina e aprende” – 32% dos docentes discordam, 36% não têm opinião formada e 31% concordam (Tabela 32).

Tabela 32: Práticas de avaliação sumativa (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	s
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
14.6. A realização de testes globais é fundamental para a avaliação das aprendizagens.	34	85	509	8	4,0	0,81
14.10. A avaliação sumativa determina o que se ensina e aprende.	203	230	198	5	2,9	0,92
14.14. A escola deve promover a realização de testes iguais para todos os alunos do mesmo ano escolar.	82	176	371	7	3,6	1,01

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concordo Nem Discordo; CP/CT: Concordo Parcialmente/Concordo Totalmente; NR: Não responde)

A análise de variância OneWay Anova determina diferenças significativas na resposta ao item “A realização de testes globais é fundamental para a avaliação das aprendizagens” entre professores de diferentes grupos de docência e de grupos com diferente situação profissional. O teste de Bonferroni revela que os professores com tempo de serviço no intervalo [7, 15] consideram mais importante a realização de testes globais para avaliar as aprendizagens do que os professores com tempo de serviço no intervalo [16, 25]. O mesmo acontece com os professores contratados relativamente aos professores de quadro de agrupamento ou escola.

Com o item 15, procuramos conhecer os procedimentos utilizados nas fichas de avaliação escrita. Foram indicadas dez situações e sugerida a indicação de “outras”. Na Tabela 33 inserimos as sínteses das respostas dos professores que participaram no estudo.

Tabela 33: Procedimentos usados nos momentos de avaliação escrita das aprendizagens.

Procedimentos	Frequência da sua referência
Corrijo as fichas atribuindo classificações quantitativas a todas.	518
Corrijo as fichas atribuindo classificações quantitativas apenas em alguns casos.	31
Informo os alunos das classificações quantitativas obtidas (sempre que atribuídas).	347
Informo os alunos das classificações qualitativas obtidas.	380
Resolvo, novamente, as questões das fichas com a turma e esclareço a sua resolução.	600
Informo o encarregado de educação acerca do desempenho do aluno.	306
Utilizo a classificação de todas as fichas como elementos a ponderar na classificação final.	595
Utilizo a classificação de apenas algumas fichas como elementos a ponderar na classificação final.	19
Faço o levantamento das principais dificuldades reveladas em cada tópico por cada um dos alunos.	309
Faz o levantamento das principais dificuldades reveladas em cada tópico pela turma.	468

As respostas indicam que a resolução das questões das fichas de avaliação sumativa com a turma, após a realização do teste, é uma prática comum que permite esclarecer e melhorar os conhecimentos dos alunos. A classificação quantitativa destas fichas, bem como a sua utilização como elemento de ponderação na classificação final é também uma prática que os respondentes afirmam ser muito frequente. Apenas 31 (5%) professores assumem que nem todas as fichas de avaliação sumativa são alvo de classificação quantitativa, sendo que somente 19 (3%) utilizam apenas algumas destas fichas como elementos de ponderação da classificação final a atribuir em finais de período.

A informação aos alunos das classificações obtidas nas fichas de avaliação sumativa acontece sob a forma qualitativa em 60% dos casos e sob a forma de classificação quantitativa em 55%, o que nos permite inferir que, em alguns casos, as avaliações são indicadas na forma qualitativa e quantitativa. Além disso, aproximadamente três quartos dos respondentes afirmam que utilizam também as fichas de avaliação sumativa para fazer um levantamento das principais dificuldades da turma.

Dezasseis (3%) professores indicaram outros procedimentos a que recorrem habitualmente quando chega o momento de realizar fichas de avaliação sumativa. Esses procedimentos são sintetizados na Tabela 34.

Tabela 34: Outros procedimentos referidos inerentes à avaliação sumativa.

Avaliação sumativa das aprendizagens – alguns procedimentos
<ul style="list-style-type: none">▪ Discussão com a turma e esclarecimento dos critérios específicos de classificação das fichas de avaliação escrita.▪ Correção das fichas de avaliação escrita, pergunta a pergunta, conseguindo assim obter uma perceção das dificuldades dos alunos em conteúdos específicos.▪ Proposta aos alunos da correção dos testes entre pares.▪ Correção individual dos alunos e discussão das dificuldades entre eles.▪ Resolvo com a turma apenas as questões onde surgiram mais dificuldades.▪ Aplicação de fichas de preparação para os testes de avaliação sumativa.▪ Exploração do erro.▪ Entrega de fotocópia com a resolução da ficha de avaliação sumativa e consequente discussão com a turma dos erros mais cometidos.▪ Promoção de autoavaliação (por conversa ou através do preenchimento de fichas específicas para o efeito), em cada momento de avaliação sumativa realizado.▪ Informação ao diretor de turma acerca dos desempenhos dos alunos.▪ Controlo com o prazo de uma semana da assinatura da ficha por parte do encarregado de educação.▪ Elaboração de fichas de avaliação sumativa em duas fases.

Como se comprova pela análise da tabela, a maioria das respostas centra a atenção nas dificuldades reveladas pelos alunos, bem como na discussão dos erros.

Avaliação formativa

No âmbito da avaliação formativa, os professores foram questionados sobre o aproveitamento que fazem dos erros que surgem no decurso das suas aulas. Os resultados foram sintetizados na Tabela 35.

A tentativa de envolvimento dos alunos na discussão dos resultados obtidos em tarefas é uma prática referida por 86% dos participantes. Do mesmo modo, a utilização do erro como mecanismo potenciador da aprendizagem é também uma prática recorrente, já que 91% de docentes inquiridos afirmam ter o hábito de alertar os alunos para os erros que cometem. É importante salientar, ainda, que 88% de inquiridos afirmam que utilizam os erros cometidos por um ou vários alunos para alertarem toda a turma para a sua resolução e/ou para alguma questão em particular.

Tabela 35: Valorização do erro (n=636).

ITEM	N.º de respostas					
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR	\bar{x}	s
10.19. Na resolução de tarefas, quando os alunos obtêm resultados distintos procuro envolver a turma na validação da resposta mais adequada.	7	77	548	4	4,1	0,39
14.1. Quando os alunos resolvem tarefas na sala de aula tenho o hábito de os alertar para os erros que cometem.	25	23	578	10	4,4	0,58
14.7. Uso frequentemente o erro de um ou vários alunos para alertar toda a turma para alguma questão em particular.	17	55	559	5	4,2	0,50

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concordo Nem Discordo; CP/CT: Concordo Parcialmente/Concordo Totalmente; NR: Não responde)

Uma análise de variância OneWay Anova determinou diferenças significativas entre os grupos de anos de docência na resposta ao item “Na resolução de tarefas, quando os alunos obtêm resultados distintos procuro envolver a turma na validação da resposta mais adequada” ($p=0.008$). A aplicação do teste Bonferroni mostrou que os professores com tempo de serviço no intervalo [7, 15] procuram mais o envolvimento do aluno na validação das respostas sempre que surgem resultados distintos do que os professores com mais de 25 anos de serviço.

A resposta ao item “Uso frequentemente o erro de um ou vários alunos para alertar toda a turma para alguma questão em particular” apresenta diferenças significativas nos grupos de professores constituídos de acordo com as suas habilitações académicas ($p=0.010$) e de acordo com os anos de docência ($p=0.031$). Os testes de Bonferroni realizados mostraram que os professores com mestrado fazem uso do erro com mais frequência do que os professores com licenciatura, alertando toda a turma para alguma questão em particular. O mesmo acontece com os professores com número de anos de docência no intervalo [7,15] em comparação com os professores com mais de 25 anos de serviço.

Apresentam-se, a seguir (Tabela 36), mais dados relacionados com práticas de avaliação formativa que se desenvolvem nas escolas. A análise da tabela permite constatar que a interpelação dos alunos em situação de aula, como forma de avaliação do processo de ensino-aprendizagem, é referida pelos respondentes como uma prática comum, o que é demonstrado pela média de respostas, cujo valor se situa em 4,53, ou seja, de grande concordância com a afirmação “Costumo interpelar os alunos durante as aulas para perceber se aprenderam os conteúdos”.

Tabela 36: Algumas práticas de avaliação formativa (n=636).

ITEM	N.º de respostas				\bar{x}	s
	DT / DP	NCND	CP / CT	NR		
14.3. Costumo interpelar os alunos durante as aulas para perceber se aprenderam os conteúdos.	4	6	617	9	4,5	0,55
14.9. Avalio a evolução das atitudes dos alunos pela sua participação em atividades promovidas no âmbito da disciplina.	24	109	493	10	3,9	0,70
14.11. Nas aulas promovo frequentemente a comunicação Matemática entre os alunos para avaliar capacidades.	26	100	502	8	3,9	0,69

(DT/DP: Discordo Totalmente/Discordo Parcialmente; NCND: Nem Concordo Nem Discordo; CP/CT: Concordo Parcialmente/Concordo Totalmente; NR: Não responde)

A participação dos alunos em atividades promovidas no âmbito da disciplina, com o intuito de avaliar a evolução das suas atitudes perante a Matemática, serve também de indicador para um número significativo de professores (78%), bem como a promoção da comunicação matemática entre os alunos, como mecanismo de avaliação das suas capacidades parece ser usual, já que 79% dos respondentes (502) assumem fazê-lo.

As análises de variância OneWay Anova não revelaram diferenças significativas entre os grupos estudados de professores nas respostas ao item 14.9. Já no que respeita ao item “Nas aulas, promovo frequentemente a comunicação matemática entre os alunos para avaliar capacidades” determinou a existência de diferenças estatisticamente significativas entre grupos de professores de diferentes formações iniciais ($p=0.002$) e grupos de diferentes habilitações académicas ($p=0.036$). Porém, os testes de Bonferroni posteriormente aplicados não revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os professores dos grupos definidos.

A análise de variância OneWay Anova para o item “Costumo interpelar os alunos durante as aulas para perceber se aprenderam os conteúdos” determinou diferenças estatisticamente significativas entre grupos de professores com diferentes tempos de serviço ($p=0.037$). A comparação múltipla das médias, por aplicação do teste de Bonferroni, revela que professores com tempo de serviço de sete a quinze anos indicam interpelar mais os alunos para avaliarem os seus conhecimentos, durante as aulas, do que os professores com mais de 25 anos na carreira.

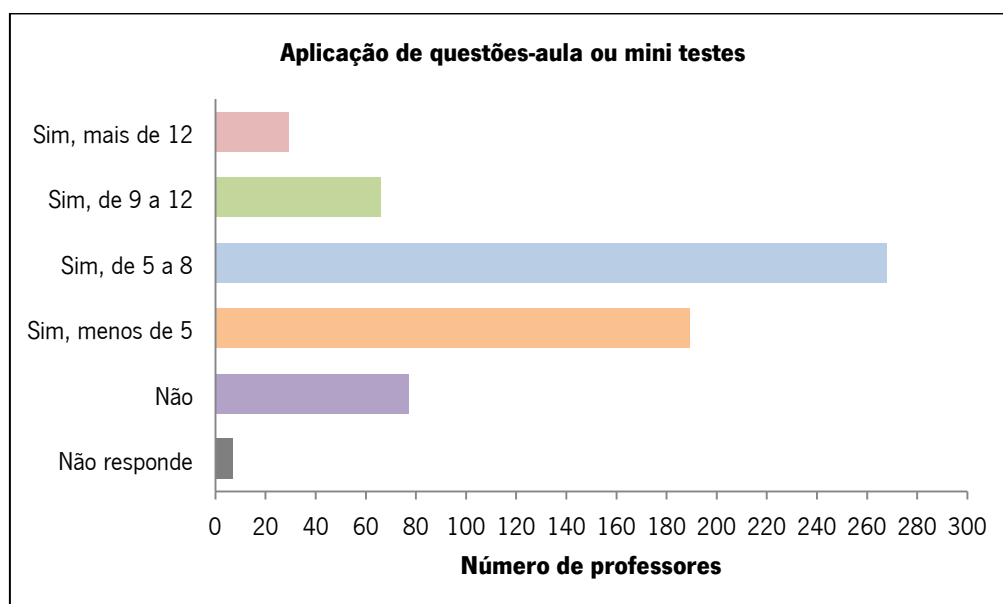
No item 16, questionámos os professores acerca da influência que as informações resultantes da avaliação escrita têm na preparação das suas aulas. Os resultados obtidos foram inseridos na Tabela 37.

Tabela 37: Influência dos resultados da avaliação na preparação de aulas (n=636).

NADA	POUCO	MUITO	NR
5	95	526	10

A maioria dos professores (83%) refere que as informações recolhidas nos momentos de avaliação escrita das aprendizagens condicionam a planificação das aulas seguintes, o que nos permite inferir o efeito de retroação que a própria avaliação produz, com efeitos na (re)condução do processo de ensino-aprendizagem.

Outra prática de avaliação das aprendizagens, utilizada por muitos professores de Matemática, consiste na realização de questões-aula/minifichas. Na Figura 6, representam-se os dados recolhidos após a interpelação feita aos professores que participaram no estudo sobre a utilização deste método de avaliação, descriminando, no caso de uso de questões-aula/ mini testes, o número médio de aplicações por ano letivo. Os dados recolhidos permitem verificar que apenas 77 dos respondentes (12%) não costumam utilizar questões-aula/ mini testes. Além disso, constatámos que cerca de 43% de respondentes aplicam, habitualmente, entre 5 a 8 questões aula em cada turma, por ano letivo.

**Figura 6: Aplicação de questões-aula/ mini testes.**

Um dos docentes participantes explicou a forma como costuma proceder quando recorre à aplicação de questões-aula com os seus alunos:

Cada aluno tem um envelope com várias questões-aula. No final de cada aula, a professora leva os envelopes, com o nome de cada aluno. Cada um retira uma questão-aula, sem ver, vai para o lugar e resolve. No final, coloca no seu envelope. As questões-aula são de qualquer matéria, já lecionada, deste ou de anos anteriores. (Q352)

Questionados sobre os motivos que os levavam a optar pela promoção destes curtos momentos de avaliação escrita (item 17.2), as razões apontadas foram diversas. Como exemplo dos motivos invocados pelos professores, apresentamos as seguintes respostas: “Promover a concentração na aula, durante a exposição dos conteúdos” (Q549); “Avaliar os progressos dos alunos; diagnosticar problemas de aprendizagem; ajustar o processo de ensino-aprendizagem; estimular o interesse; trabalho sistemático do aluno, dentro/fora da sala de aula” (Q79).

Com o intuito de podermos ter uma ideia sobre o conjunto de motivos referidos pelos docentes que participaram no estudo, sintetizamos as respostas na Tabela 38, tendo optado por indicar também a frequência com que foram referidos.

A análise da tabela permite verificar que a promoção de um estudo contínuo é o motivo referido por 31% de professores que, por norma, recorrem à proposta de questões-aula aos seus alunos. Para 11% de respondentes, estes instrumentos servem também para responsabilizar os alunos, contribuindo para melhorar os níveis de atenção e concentração durante as aulas, potenciando deste modo a sua aprendizagem.

Tabela 38: Razões apontadas para a aplicação de questões aula/ mini testes.

Razões apontadas para a aplicação de questões aula	Frequência
Promoção de um estudo contínuo.	194
Deteção de dificuldades com vista à recondução do processo de ensino-aprendizagem	162
Potenciar o sucesso escolar.	117
Avaliar as aprendizagens em momentos repartidos ao longo do ano, de forma a serem avaliados menos conteúdos em cada momento.	80
Promover o aumento de atenção/concentração dos alunos, durante as aulas.	69
Reforço e consolidação das aprendizagens.	40
Diversificar instrumentos de avaliação.	35
Motivar os alunos para a disciplina, ultrapassando as suas dificuldades.	31
Por proposta de órgãos intermédios da escola	9
Oportunidade para propor e avaliar tipos específicos de tarefas	5

A deteção de dificuldades numa fase anterior aos momentos de avaliação sumativa, constituindo, ao mesmo tempo, uma oportunidade para autoavaliar as aprendizagens e recuperar das aquisições não conseguidas, foram razões apontadas por 25% de professores.

A opinião de que estes instrumentos de avaliação das aprendizagens concorrem para melhorar o sucesso escolar é perfilhada por 18% de respondentes, existindo alguns professores (6%) que consideram que se trata, também, de uma forma de diversificar as ferramentas utilizadas para avaliar as aprendizagens.

Além disso, a possibilidade de estes procedimentos permitirem reforçar e consolidar as aprendizagens foi assumida por alguns docentes (6%), já que permitem avaliá-las em momentos mais repartidos ao longo do ano, o que se reflete, na opinião de 13% de inquiridos, na quantidade de conteúdos a avaliar que vai sendo cada vez menor. Os inquiridos enalteceram, ainda, a oportunidade de propor e avaliar tipos específicos de tarefas – tais como, problemas e/ou tarefas de carácter investigativo – que estes instrumentos proporcionam. A motivação dos alunos para a disciplina, pela resolução e transposição das dificuldades que lhes estão associadas, é também um dos fundamentos invocados por alguns professores (5%) para utilização de questões-aula. Um número residual de participantes (1%) considerou como razão plausível para recorrer a este tipo de prática a possibilidade de surgir como proposta dos órgãos intermédios de gestão da escola (grupo disciplinar, conselho pedagógico, etc.).

1.6. Outros aspetos emanados dos dados

Aproveitando a disponibilidade dos professores participantes, foi introduzido no questionário (item 18) um espaço destinado aos comentários e/ou sugestões que os professores considerassem oportunos e pertinentes, relativos à implementação e avaliação do currículo de Matemática, ao nível do 3.º ciclo do ensino básico. Esse espaço foi utilizado por 116 docentes (18%). Os comentários e/ou sugestões foram categorizadas, organizadas e inseridas na Tabela 39. Importa referir que, em alguns casos, os comentários dos professores abrangem mais do que uma categoria.

Cerca de metade dos professores, que optaram por deixar um comentário, consideram que o programa é muito extenso para a carga horária atribuída a esta disciplina nas suas escolas. A título de exemplo, transcrevemos a opinião de uma docente (Q563) que afirma: “A carga horária é demasiado pequena. A falta de tempo compromete a eficácia e a concretização

das potencialidades do novo programa.” Trata-se de uma professora licenciada, cuja experiência profissional se situa entre os 25 e 35 anos de serviço.

Tabela 39: Categorias de comentários deixados pelos professores.

Categorias dos comentários	Frequência da sua referência
Programa muito extenso. Inadequação à carga horária da disciplina.	56
Desajuste na distribuição dos conteúdos programáticos para o 8.º ano de escolaridade.	24
Programa inadequado a alunos com dificuldades de diversas ordens.	22
Aplicação do programa é inviável atendendo ao elevado número de alunos por turma.	15
Desajuste dos conteúdos propostos ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo.	9
Referência a alguns conteúdos específicos em momentos considerados inoportunos.	9
Aumento das dificuldades ao nível do cálculo.	6
Metodologia favorável ao desenvolvimento das aprendizagens.	6
A avaliação externa é um impedimento à eficaz aplicação do programa.	4
Referência à avaliação formativa como elemento predominante do programa.	3

Um outro aspeto referido (por 15 professores) diz respeito ao elevado número de alunos por turma, o que dificulta uma eficaz aplicação do programa. Uma professora, com tempo de serviço para além dos 25 anos, deixa-nos o seguinte comentário:

Considero o programa demasiado extenso/ambicioso, já que as orientações metodológicas que preconiza não se adequam ao número de aulas semanais, são insuficientes. O número elevado de alunos por turma (mais de 28 alunos) inviabiliza que as tarefas propostas sirvam simultaneamente para ensinar, aprender e avaliar. Daí que os momentos de avaliação e de autoavaliação fiquem aquém do que seria recomendável para que os alunos fossem mais autónomos e mais responsáveis pela sua aprendizagem. (Q379)

Em diversos casos os professores consideram que a distribuição de conteúdos está desequilibrada. A esse respeito, 24 (4%) professores salientam o caso do 8.º ano de escolaridade e 9 referem aspetos particulares relativos aos conteúdos programáticos – Teorema de Pitágoras, Operações com números racionais, Sistemas de duas equações e Volumes. Existem, ainda, mais 9 (1%) professores que consideram que o programa aborda alguns conteúdos de modo desajustado ao desenvolvimento cognitivo comum das faixas etárias a que se destina, tal como se pode verificar através do seguinte comentário, de uma professora cuja experiência profissional se situa entre os 16 e os 25 anos de serviço:

Devem ser envolvidos psicólogos/técnicos de psicologia de desenvolvimento de modo a adequar às idades cronológicas dos nossos alunos... O programa é demasiado ambicioso e não tem em consideração o nível etário dos alunos e as capacidades inerentes à faixa etária. (Q549)

Alguns professores manifestaram a sua preocupação relativamente à aplicação do programa a alunos com certos tipos de dificuldades, quer de ordem comportamental, quer relativas à falta de pré-requisitos, quer, ainda, relativas ao deficiente interesse e empenho na vida escolar. Exemplos disso são os comentários de duas professoras, licenciadas em ensino da matemática, que salientam a não adequação dos programas aos alunos que, de facto, frequentam as nossas escolas:

Os programas são muito ambiciosos, visto que na sua maioria os nossos alunos não são tão autónomos e empenhados quanto estes programas preconizam. (Q68)

Penso que o currículo de Matemática, ao nível do 3.º ciclo, não se adequa a uma boa parte dos alunos do nosso país, nomeadamente nas zonas mais carenciadas. Está direccionado a bons alunos e alunos com recursos e apoios familiares que os ajudem no processo de ensino-aprendizagem. (Q298)

Além disso, 6 professores consideram que o programa favorece o aumento de dificuldades ao nível do cálculo e 4 docentes referem que a avaliação externa gera pressão na disciplina, o que dificulta o desenvolvimento do programa.

Um grupo de professores, apesar de residual (1%), manifestou agrado pelas propostas metodológicas do programa, considerando serem favoráveis à concretização das aprendizagens previstas. Exemplo disso é o comentário deixado no Q42 por uma professora com experiência profissional entre 16 e 25 anos. Porém, surgem narrativas que contestam a sua eficácia e a possibilidade de o programa ser adequável a todos os contextos, como é o caso do que registámos no Q369, por parte de uma professora que soma mais de 25 anos de serviço:

Considero ser muito mais aliciante a implementação do programa atual de Matemática e considero que, no final do terceiro ciclo, os alunos terão adquirido, realmente, competências que se assumem como objetivos fundamentais na disciplina: capacidade de resolução de problemas, capacidade de comunicar um raciocínio matemático, capacidade de articular os vários tópicos estudados e aplicá-los na resolução de uma tarefa. (Q42)

Sob o ponto de vista formal, as metodologias/estratégias associadas à implementação do novo programa bem como os conteúdos e as conexões entre

os três ciclos são interessantes (não serão tão inovadoras quanto isso), mas todo o processo fica inquinado se considerarmos o contexto/condições em que se pretende que as ditas metodologias se apliquem (número de alunos por turma; extensão dos conteúdos; significativa diferença nas características individuais, etc.). Além disso a justificação científica que preside a este modelo de aprendizagem (evolução/desenvolvimento intelectual da criança/adolescente) não é unanimemente aceite. Não será verdade que determinadas competências se desenvolvem melhor para a generalidade das crianças/adolescentes se o modelo usado for este. (Q369)

Outras críticas e alertas são deixadas por uma docente, com experiência profissional entre os 25 e 35 anos de serviço, que defende a avaliação numa perspetiva de serviço à melhoria das aprendizagens, e não como instrumento de seriação e/ou exclusão:

Partindo do princípio que a avaliação das aprendizagens tem como objetivo essencial promover as aprendizagens e não certificar a aprendizagem, suponho que seria necessária uma profunda mudança neste processo nas escolas, a começar pelo trabalho em conjunto dos professores que é muito escasso apesar do muito apoio que é dado em muitas situações. Os professores deveriam partilhar e debater experiências no campo da avaliação em conjunto, de forma a (re)fazerem as suas práticas e poderem percecionar formas alternativas de avaliação. É urgente que os professores tenham mais formação em avaliação para compreenderem que a avaliação serve aos alunos (e ao Ensino) formativamente e deve ser vista sobre esse prisma e não como uma forma de controlo disciplinador e como uma forma de classificação. (Q597)

Na opinião transcrita, para além de se assumir a avaliação numa dimensão marcadamente formativa, cumprindo a função de recondução dos processos de ensino-aprendizagem, a professora alerta para a importância do trabalho conjunto entre docentes, bem como para a necessidade da promoção de formação contínua para que a avaliação seja cada vez mais encarada desse modo.

Em alguns casos, os comentários revelam um claro descontentamento por parte dos professores face às políticas educativas vigentes. A esse respeito, um dos professores inquiridos afirma que: “Se não houver vontade política de resolver os reais problemas do ensino público – indisciplina e facilitismo – nada mudará. Podem mudar programas, duração de aulas, livros, computadores e tudo o que imaginarem, que tudo ficará igual” (Q410). Este comentário demonstra o desagrado e uma certa indisponibilidade para mudanças estruturais sem que sejam resolvidas algumas questões de carácter sociocultural, tais como a disciplina e exigência no desenvolvimento dos cidadãos.

2. Estudo de Caso da Professora Ana

Nesta secção, pretendemos dar a conhecer processos e práticas de (re)construção e avaliação curriculares adotadas pela professora Ana. Descrevemos algumas práticas letivas da professora Ana e a perceção que a representante do grupo disciplinar de 3.º ciclo de Matemática tem de algumas práticas na escola A.

2.1. Caraterização da professora Ana e do contexto em que se insere

Começaremos por apresentar uma breve descrição quer da participante no estudo de caso, quer da escola e da turma onde foram observadas as aulas.

2.1.1. Organização da escola A

A escola onde a professora Ana lecionava, que designámos de escola A, é uma instituição que funciona desde o ano letivo 1982/83. No ano letivo 2012/2013, viviam-se os primeiros momentos em que a instituição funcionava sem a presença física do diretor, uma vez que a escola, no ano letivo anterior, tinha sido associada a um mega agrupamento, deixando de ser escola sede. O agrupamento em questão alberga, para além da escola A, uma escola secundária com 3.º ciclo (escola sede, ES3) e duas escolas de 1.º ciclo com jardim-de-infância. A escola A tinha apenas turmas de ensino regular do 5.º ao 9.º ano de escolaridade.

O espaço escolar é constituído por seis pavilhões, sendo um deles destinado à prática da atividade física e outro para serviços vários. Num outro pavilhão, encontram-se duas salas equipadas para aulas de artes manuais. Em cada um dos restantes três pavilhões, podem encontrar-se seis salas de aula e dois gabinetes para atividades variadas (reuniões de professores, atendimento a encarregados de educação, aulas de apoio a pequenos grupos,...). A área destinada ao recreio é constituída pelo espaço circundante aos pavilhões, um polivalente, e um campo de jogos.

Todas as aulas observadas da professora Ana decorreram em duas salas com o mesmo tipo de equipamento e disposição de carteiras. As salas estão equipadas com um computador, na secretária do professor, um quadro branco, placares de cortiça nas paredes, um quadro interativo, armários para arrumação de materiais e uma bancada com torneira e pia. As secretárias, destinadas a dois alunos, organizam-se em quatro colunas e quatro filas.

No espaço envolvente da escola, podem ver-se referências à Matemática. Num espaço de jardim, vemos uma escultura alusiva ao Teorema de Pitágoras. Na sala de professores, encontra-se um armário com materiais de anos letivos anteriores, organizados em dossiers. Por cima, servindo de elementos decorativos, alguns sólidos geométricos em acrílico, numa disposição com outros elementos alusivos à olaria e à química. Na biblioteca da escola, várias estantes de livros organizados por temas, entre os quais se encontra uma prateleira dedicada a assuntos de educação e alguns dedicados à Matemática, bem como alguns jogos de tabuleiro.

O ano letivo em que decorreu o acompanhamento das atividades letivas da professora Ana arrancou com uma reunião geral de professores, na escola sede do agrupamento, onde se reforçou a necessidade de trabalhar em colaboração entre escolas, na procura de progressos ao nível dos resultados escolares. Seguiu-se a continuação de um trabalho conjunto entre professores das duas escolas de 1.º ciclo, bem como entre professores do mesmo grupo disciplinar a trabalhar nas escolas EB23 e ES3. Porém, no decurso do ano letivo, as estruturas ao nível de grupo disciplinar do grupo 500 mantiveram-se separadas nas duas escolas, tendo havido apenas uma reunião no início do ano letivo em que os professores dos grupos de cada uma das escolas se conheceram e trocaram impressões sobre as dificuldades sentidas e os planos de trabalho para o ano letivo. Na escola A, a um grupo de três professores – um elemento da direção do agrupamento e outros dois elementos assessores da direção – atribuiu-se a tarefa de gestão local do estabelecimento de ensino, articulando com as restantes escolas do agrupamento.

Para trabalhar na escola A, estavam colocados sete professores do grupo 500, apesar de duas das docentes terem atribuída componente letiva apenas ao nível do 2.º ciclo. Estas professoras tinham como situação profissional a pertença ao quadro de zona pedagógica, encontrando-se, naquele ano, destacadas neste estabelecimento de ensino. Os restantes cinco elementos do grupo disciplinar eram professores do quadro de agrupamento. Os professores do grupo 500, com turmas de 3.º ciclo, na escola EB23, tinham atribuído, nos seus horários, um tempo (45 minutos) semanal destinado a trabalho entre pares.

O acompanhamento efetuado deu-nos indícios de que os professores de Matemática sentiam apoio por parte da direção, bem como conforto na pertença ao agrupamento. A representante do grupo disciplinar 500 deu-nos a conhecer, com agrado, que as decisões de não adesão ao Plano Nacional da Matemática e, posteriormente, Planos da Matemática I e II, bem como de adesão ao projeto de aplicação de testes intermédios propostos pelo Gave, foram

tomadas em grupo, sem pressões ou influências de outros órgãos da escola. Por outro lado, explica que sempre que chegam novos normativos e/ou outros tipos de publicações úteis, os elementos da direção “quando há alterações, distribuem sempre” (E_Rep_EA) em formato de papel os documentos de apoio. Aliás, foi por esta via que esta representante teve o primeiro contacto com o programa de matemática vigente no ano letivo em que ocorreu a observação de aulas da professora Ana. A responsabilidade que a representante de um grupo disciplinar desempenha na articulação entre a direção da escola e os seus colegas de grupo disciplinar levou-nos a questioná-la acerca da sua nomeação para o cargo que exerce:

Na altura, era mais ou menos assim: era uma colega num ano, depois passava para outra, era um bocadinho rotativo. Eu já sabia perfeitamente que a seguir a alguém era eu! Agora, há quase uma imposição: é por nomeação. Apesar de que, se as pessoas se derem bem, isso nem acontece! Foi serenamente, eu já sabia! (E_Rep_EA)

A professora reflete a pertença a um grupo de trabalho que se apoia mutuamente, onde as coisas parecem fluir sem pressões. Por outro lado, a professora considera que “qualquer representante de um grupo tem sempre alguma influência na direção e na escola” (E_Rep_EA). A escola A é, na ótica desta professora, sensível às opiniões e/ou necessidades dos professores.

2.1.2. A professora Ana

Nesta escola, observámos o trabalho da professora Ana, que, no ano letivo 2012/2013, tinha 57 anos de idade e 26 anos de serviço de docência. No ano letivo em questão, a docente lecionava Matemática a duas turmas de 8.º ano e outras duas de 9.º ano. Contou-nos o seu percurso formativo, explicando que a docência não foi a sua primeira opção de vida profissional. Numa primeira fase, ser médica ou arquiteta era o seu desejo. Acabou por ser a pressão dos pais, para que fosse professora, que a conduziu à seleção do curso de Matemática. Ainda assim, a professora não se sentia segura do que fazer profissionalmente. Mesmo antes da conclusão do curso, decidiu experimentar a docência, que acabou por abandonar por não gostar deste trabalho: “Detestei dar aulas! Acho que foi em 78, pouco depois da revolução do 25 de abril e era muito complicado dar aulas naquela altura e eu era muito novinha” (NC_ANA). O facto de ter, na retaguarda, uma opção profissional alternativa, fazendo trabalho de secretária numa empresa do pai, conduziu a professora a desistir do ensino, opção que, na altura, julgava ser definitiva. Contudo, poucos anos depois a empresa fechou. Sem alternativa fácil, viu como

necessário o regresso à docência, tendo então concluído o curso de Matemática, que anos antes tinha sido interrompido.

Quando voltei novamente a dar aulas acabei o curso, ia fazendo aos bocados, à medida que podia, porque estava a trabalhar. Agora, eu tinha o estágio integrado, no curso. Eu fui dar aulas para uma escola, mas, como ainda não tinha feito a monografia [cadeira constante do último ano do curso], fiquei com a nota congelada. No ano seguinte, fui colocada noutra escola e lá fomos chamadas para fazer estágio [profissionalização em serviço], porque senão perdia o vínculo. Apesar de estar no último ano do curso, como ainda não tinha a monografia entregue, para terminar a licenciatura, decidi e fui. Depois fiz a monografia e como já tinha o estágio integrado no curso, automaticamente fiquei com a licenciatura. E o outro estágio acabou por não contar para nada. Acabei por fazer dois estágios! Mas o do curso foi o que contou. Quando fiquei com a licenciatura, faltava-me só uma cadeira para terminar o outro estágio. (NC_ANA)

A docência mostrou-se à professora Ana como uma opção conveniente. Levaria uma vida profissional mais compatível com a constituição de família, havendo mais oportunidade de dar acompanhamento aos filhos, com maior flexibilidade na gestão dos tempos livres. Mas, logo se apaixonou pelo ensino, dizendo que não tem dúvida, agora, de que esta é mesmo a sua vocação: “Quando fui novamente dar aulas eu até disse: eu gosto disto! Foi por isso que depois eu fiquei a dar aulas, senão tinha procurado outra coisa” (NC_ANA). Entretanto, com o curso concluído e com profissionalização integrada, pouco tempo depois, ficou no quadro da escola A, em que ainda hoje se mantém.

No que se refere a investimento ao nível de formação profissional, a professora Ana não atribui grande importância, sendo que considera encontrar na experiência profissional a sustentabilidade suficiente para encarar as mudanças e, de forma autónoma, estudar e investir na melhoria das suas práticas. Contudo, e porque o sistema se organiza desta forma, com o intuito de progressão na carreira, a professora foi realizando algumas ações de formação: “Sou obrigada a fazer, o objetivo principal é subir de escalão, não minto!” (NC_ANA) Porém, explica que houve cursos que considera que foi importante a sua frequência. Refere-se às ações relacionadas com o desenvolvimento tecnológico que a sociedade assistiu, o que obrigou a professora a agilizar o contacto com computadores e alguns *softwares*: “houve umas que nós éramos obrigadas a fazer, tínhamos de fazer alguns créditos ligados à informática. Essas aí eu fiz e até gostava. Mas as outras é mesmo para subir de escalão e mais nada!” (NC_ANA). A

escolha do assunto a atualizar é, geralmente, recomendado pela professora que coordena o Departamento de Ciências Exatas.

Agora como isto está congelado, eu faço aquelas que são obrigatórias fazer. A coordenadora de departamento é que nos indica sempre o que é que é preciso fazer e nós lá vamos fazendo. As últimas têm sido dentro da área, porque tu agora és obrigada a fazer dentro da tua área de docência! Fiz uma qualquer de Geometria... outra agora sobre as metas. (NC_ANA)

As palavras da professora mostram-nos desvalorização da frequência de ações de formação contínua como forma de investimento na sua profissionalidade docente. Concorde, porém, que os docentes mais jovens devem fazer um investimento maior, atendendo à concorrência que a sociedade atual impõe à generalidade dos profissionais e, em particular, aos professores que pretendem ingressar na carreira.

Na sua apreciação sobre o sistema educativo, “as coisas estão muito mal! Péssimo mesmo” (NC_ANA). É de opinião de que o sistema português tem feito uma pressão excessiva na vida dos jovens, ao afirmar que “isto é muito cansativo para eles e para nós! Só quem está no ensino é que sabe. Eles chegam ao terceiro período e estão exaustos. Têm uma carga horária imensa. Eles passam a vida metidos nas escolas” (NC_ANA). Para além disso, considera que a Matemática tem sido alvo de uma sobrevalorização desnecessária, que poderá ter efeitos danosos para a disciplina. E refere as mudanças de programas curriculares, em particular a introdução das Metas de Aprendizagem, como potenciadoras disto: “Agora com as metas, vamos ter novamente uma geração que vai odiar matemática, como era antigamente. Antes, eles viam utilidade na matemática, era acessível...” (NC_ANA). A professora revelou não ter um olhar de esperança em melhorias para os tempos recentes.

2.1.3. A turma de 8.º ano

Acompanhámos o trabalho com a professora Ana numa turma de 8.º ano, durante o tratamento da unidade programática “Polinómios e equações”. A turma era constituída por dezoito alunos, sendo que três deles apresentavam necessidades educativas especiais, dois alunos com atraso no desenvolvimento cognitivo e um outro com uma perda progressiva de visão. Estes alunos beneficiavam de condições especiais na avaliação: os primeiros com testes focando os conteúdos com nível de exigência mínimo previsto; e o último, apesar de, em matemática, ter os testes iguais à restante turma, estes eram ampliados para o formato A3.

A turma tinha, semanalmente, cinco segmentos de Matemática, distribuídos em dois blocos de noventa minutos, às terças e sextas-feiras, e uma aula de quarenta e cinco minutos às quartas-feiras. Para além disso, havia ainda uma aula de quarenta e cinco minutos de apoio pedagógico acrescido, às sextas-feiras à tarde.

2.2. Dinâmicas em torno do programa curricular

Atendendo aos dados que recolhemos, no âmbito do estudo de caso da professora Ana, apresentamos, de seguida, aqueles que se relacionam com o documento curricular em questão. Serão refletidas as reações ao programa que a professora evidenciou, as práticas de trabalho entre docentes, com vista à sua interpretação e implementação, em particular os modos como se processam as planificações das atividades letivas.

2.2.1. Reações ao programa

Relativamente à reformulação dos programas de matemática do 3.º ciclo, a professora Ana assume que “sempre que alguma coisa muda, e nós estamos habituados a certas coisas, temos sempre uma resistência. Só com o tempo é que nós nos vamos apercebendo se a mudança é para pior ou para melhor” (E_ANA). Inicialmente, a professora resistiu à introdução de um novo programa curricular. Na sua perspetiva, o programa introduziu alterações, ao apontar que “há aspetos neste programa que desenvolvem mais o raciocínio que no anterior. Não apela tanto à mecanização, mas mais à parte do raciocínio” (E_ANA). A professora não se escusou, todavia, de referir um aspeto do programa com a qual não concorda:

Uma coisa muito má é que os miúdos deram os números racionais no 6.º ano – os fracionários. No 7.º ano não trabalham com fracionários, quando voltam no 8.º ano para os fracionários já não sabem nada. Isto é uma lacuna porque eles vão esquecendo por completo! (E_ANA)

Aliás, na sua opinião, havia situações em que “eu achava melhor e outras piores. Mas no aspeto de problematização, achava melhor que o anterior. O anterior era só mecanização, mecanização e este acabava por ser melhor! Olha, as funções acho que melhorou a maneira de abordar” (E_ANA). Já para a representante do grupo disciplinar “a maneira como se introduzem os temas mudou um bocadinho, mas na aplicação, não achei assim grande diferença”

(E_REP_EA). Um aspeto que esta professora salienta é a extensão do programa, principalmente nos 7.º e 8.º anos de escolaridade.

No ano em que o programa foi implementado, após o período de experimentação, a professora Ana teve turmas de 7.º ano, pelo que teve a necessidade de trabalhar mais profundamente o programa. Não sentiu muitas dificuldades, mas apercebeu-se que “quando eles apanharam o programa de 7.º ano, não tinham nada do que estava para trás” (NC_EA). Os alunos, em início de terceiro ciclo, tinham frequentado os ciclos anteriores ao abrigo de um programa curricular diferente, pelo que algumas orientações nos níveis de ensino anteriores ao 7.º ano não terão sido implementadas com eles: “Houve situações que eles nunca tinham trabalhado e que estava pressuposto que já tivessem sido trabalhadas. Em alguns casos, dei tudo mesmo pela primeira vez” (NC_EA). Para a professora Ana, o momento da introdução do programa, com as primeiras turmas, no 7.º ano, foi aquele em que parece ter-se sentido maiores dificuldades, mas tudo se normalizou nos anos seguintes.

2.2.2. Práticas de trabalho entre docentes

Os professores de Matemática, que lecionavam turmas de 3.º ciclo na escola A, reuniam semanalmente, para trabalho conjunto. Para a professora Ana, esta prática vem a acontecer desde há já alguns anos. A decisão de começar com esta estratégia de trabalho terá ocorrido por solicitação do grupo disciplinar à direção do agrupamento, na altura em que se observavam dinâmicas nas escolas, um pouco por todo o país, no âmbito do PAM e dos PMI e PMII. Estes tempos passaram a ser registados nos horários dos professores ocupando o tempo de escola, conforme refere professora Ana:

Quando foi do plano da ação da matemática, esta escola não aderiu. Mas, fez ela própria um plano da Matemática. E o nosso plano o que era? O estudo acompanhado foi dado a Matemática. No 8.º ano era a Matemática; no 9.º ano era a Língua Portuguesa e no 7.º ano acho que também era a Matemática. Além disso, nós reuníamos todas as semanas, para trocar materiais ou para preparar materiais, fazer fichas ou outros materiais quaisquer. E estávamos sempre a par, onde é que vamos incidir mais ou onde incidimos menos. (E_ANA)

A representante de grupo disciplinar deu a conhecer que o grupo, já tem, desde há muito tempo, o hábito da partilha de estratégias de trabalho com os alunos.

Antigamente, quando comecei a trabalhar, era assim: fazia-se a planificação [em grupo disciplinar] e depois cada um trabalhava por si, independentemente. Nesta escola, foi sempre um bocadinho diferente, mas nas outras cada um trabalhava por si. Aqui não. Acho que houve sempre assim [um diálogo ao estilo]: Olha, isto não se dá, ou dá-se menos aprofundado. Mas, mudou com essas horas que nós tínhamos para trabalho. Mas, mesmo com essas reuniões, às vezes telefono. Por exemplo, este ano, só estou com 7.º, telefono ao colega que tem um 7.º. Agora, só temos 45 minutos. De um modo geral o grupo tem essa prática. (E_REP_EA)

Dessas reuniões semanais, foram observadas três. Ocupou-se a primeira reunião observada a explicar as motivações do trabalho da investigadora na escola, bem como a construir uma relação de confiança entre todos. Com foco no entendimento de que a observação não se constituía como um mecanismo para avaliar o trabalho de nenhum dos intervenientes, explicou-se a importância de existirem professores disponíveis a colaborar com a investigação em Ciências da Educação.

Na segunda reunião entre docentes, que tivemos oportunidade de assistir, dois professores que lecionavam o 8.º ano trocam entre si comentários acerca do teste de avaliação sumativa que irão propor nas suas turmas. Tomam decisões acerca dos conteúdos a avaliar, retomando unidades programáticas tratadas anteriormente e que já foram alvo de avaliação sumativa. Os restantes colegas comentam a necessidade de acelerar o tratamento dos assuntos no 7.º ano de escolaridade, atendendo ao atraso em comparação com aquilo que fora planificado.

Na terceira reunião por nós presenciada, três professores começam por trocar entre eles uma ficha de trabalho sobre escalas (destinada a turmas de 7.º ano) e comentar que, mesmo sem tempo para resolver todos os exercícios na aula, a propõem aos alunos para irem revendo os conteúdos. De seguida, a coordenadora do grupo disciplinar põe à consideração dos colegas a decisão de permitir ou não, durante as aulas, a utilização de calculadora. Refere que os alunos, nos testes intermédios, não podem usar calculadora durante a primeira parte, pelo que há a necessidade de preparar os alunos para o recurso ao cálculo mental e fazer uma revisão dos algoritmos das diferentes operações. O grupo decide não permitir a utilização da calculadora durante as aulas, podendo abrir exceções sempre que houver a necessidade de agilizar a resolução de exercícios que envolvam operações demoradas. Já no final da reunião, três professores de 9.º ano discutem entre si a adequação de uma ficha de trabalho produzida por

um deles (destinada a alunos deste nível de escolaridade) com o objetivo de propor tarefas de aplicação dos casos notáveis da multiplicação.

De um modo geral, pelo que foi possível observar, os professores trocavam materiais entre si, via email, bem como em conversas informais, na sala de professores:

As fichas fazem-se assim: um faz para todos! Por exemplo, é preciso uma ficha para o 7º ano, um faz e passa a todos. Depois é preciso uma para 8º, faz outro. E é assim. Às vezes, lá aparece uma ficha ou outra que cada uma faz à parte e dá só aos seus alunos. Mas, de um modo geral, é assim. (E_ANA)

Os professores também partilhavam impressões sobre os modos como estavam a abordar os conteúdos e as reações das turmas, em contextos informais em que estavam juntos. Na sala de professores, a dada altura, a professora Ana comentava com o professor Bruno: “Vou ter de dar mais uma aula de exercícios! Até não queria nada, para não me atrasar, mas também não vou avançar sem eles perceberem isto” (NC_EA). O colega mostra concordância com a decisão da professora, apesar de ter decidido proceder de outra forma nas suas turmas. A professora Ana conta-nos que no início de uma unidade programática, existe o hábito entre professores de partilharem entre si opções metodológicas. “Discutimos um bocado entre nós, como é que devemos dar isto ou aquilo. Olha, eu para apresentar isso, estava a pensar fazer assim” (E_ANA). A par da partilha das suas experiências, os professores elaboram em conjunto com os colegas que lecionam os mesmos anos de escolaridade as planificações anuais e discutem as fichas de avaliação sumativa. Os professores de matemática no 3.º ciclo desta escola procuram aplicar os testes de avaliação sumativa às diferentes turmas nas mesmas semanas de aulas: “Quase sempre na mesma semana. De preferência no mesmo dia” (E_REP_EA). Esta decisão é determinada logo no início de cada um dos períodos.

Em suma, observámos uma escola onde a prática de troca de materiais e de opções de abordagem de conteúdos é comum ocorrer. Esta situação é promovida pela oportunidade de os docentes reunirem semanalmente.

2.2.3. Planificação das atividades letivas

A planificação anual é elaborada pelos docentes em sede de grupo disciplinar, como nos dá a conhecer a professora Ana:

Baseamo-nos no programa e na planificação feita pela editora para aquele manual e depois vamos ajustando. Por exemplo, há um conteúdo que eu julgo que é do 8.º ano que nós alterámos. Ele, no manual, vem no fim do livro e nós alterámos. Pusemos, por exemplo, a estatística para o fim e esse antecipámos. (E_ANA)

Com este testemunho, somos levados a concluir que, apesar de o documento do programa curricular não ser descurado, a organização proposta pelas editoras, com base no manual escolar elaborado, serve de importante apoio ao trabalho dos docentes, que, porém, não se escusam de questionar, pelo menos, a ordem de abordagem das diferentes unidades. Esta tarefa de planeamento do ano letivo é feito, por norma, no final do ano letivo anterior, conforme nos diz a representante de grupo disciplinar: “Em julho, às vezes continuamos em setembro, mas quase sempre fazemos tudo em julho” (E_REP_EA).

No que diz respeito às planificações de aulas, o trabalho tem um cariz mais autónomo, se bem que parece existir diálogo e partilha entre docentes.

Cada um faz as suas planificações, mas somos capazes de dizer assim: faz a introdução assim que é engraçado. Olha, faz com o ter e o dever, ou lucro e prejuízo [referindo-se à abordagem da adição de números inteiros relativos]. Quase sempre introduzimos com coisas do quotidiano. Acho que falamos muito sobre isso! A planificação, não fazemos a planificação! É feita de modo informal. (E_REP_EA)

Também a professora Ana nos refere uma planificação individual para a abordagem dos tópicos, de um modo informal, isenta de registos escritos:

Mentalmente! São 26 anos, muitas vezes até posso pensar assim: hoje vou mostrar um CD ou um DVD que tenho, mas, chego e, com o decorrer da aula, vão aparecendo as situações. Tenho [um plano do que vou fazer]: vou ao manual e vejo. Outras vezes, em casa, penso num exercício, mas nem sequer o escrevo. Depois, chego à aula e digo: olhem, vou fazer um exercício sobre isto e depois invento. (E_ANA)

A prática informal de planificação das aulas é seguida pelos restantes elementos do grupo disciplinar. Isto mesmo é-nos informado quando, na primeira reunião de grupo que observámos, uma docente questiona: “Mas, eles têm de te dar o plano de todas as aulas?” (NC_EA), ao que se responde negativamente. Continua dizendo: “É claro que ninguém faz plano de todas as aulas, como para as aulas assistidas” (NC_EA).

O manual escolar adotado na escola A mostra ser um recurso de apoio à planificação das aulas da professora Ana, o que revela a força que este material tem junto dos docentes. O mesmo nos revela a representante de grupo disciplinar quando nos expressa o modo como planifica as suas aulas.

Eu vou sempre ver o CD que vem com o manual, até porque eles trazem sempre uma planificação anual e trazem agora, também, por trimestre, ou até por capítulo. E até dizem lá o número de aulas. Tiramos de lá muita coisa. Usamos tudo o que vem no manual. Porque eles mandam muita coisa que auxilia. Antigamente não vinha. Vinha só o manual. Agora vêm planos de aula, a planificação anual, a planificação por trimestre... e usamos! (E_REP_EA)

Não obstante desta utilização do manual escolar, a professora Ana refere a elaboração de tarefas da sua autoria: “por exemplo, ainda hoje, numa aula de 9.º ano, dei um exercício. Estive a fazer o exercício ontem, tinha tudo! Fiz este exercício tentando fazê-lo o mais abrangente possível.” (E_ANA)

A necessidade de abordagem de todos os conteúdos é encarada, pela representante do grupo disciplinar, como uma imposição pelo facto de a disciplina ser alvo de exame nacional no final do ciclo: “Como é uma disciplina que tem exame, temos a preocupação de acabar, mas ficamos com a sensação de que há capítulos que deveriam ser muito mais explorados, como são mais importantes...” (E_REP_EA). É essa categorização por graus de importância, de acordo com o entendimento dos docentes do grupo, que conduz também a uma gestão flexível das planificações elaboradas, conforme afirma: “Temos uma programação feita e a meio mudamos porque achamos que este conteúdo é mais importante e deixamos ficar para o fim outro menos importante. Este ano até fizemos isso no 8.º ano” (E_REP_EA).

Já a professora Ana faz uma gestão flexível do programa não se sentindo pressionada à abordagem de todos os conteúdos no ano para os quais estão previstos. Comentou, informalmente, que não teve o cuidado de aprofundar o tratamento do tópico equações do segundo grau uma vez que, no ano escolar seguinte, os alunos irão novamente tratar este tópico e, nessa altura, terão oportunidade de desenvolver os seus conhecimentos sobre este assunto. Esta ideia é também comentada com os alunos, num momento de aula, num diálogo com a turma sobre o cumprimento do programa:

Olhem, não se preocupem. O professor Bruno está muito adiantado, mas o que importa é o cumprimento do programa no 9.º ano. Olhem, as equações do 2.º

grau completas eu nem vou dar, digo-vos já! Para quê? No próximo ano vocês voltam a dar isso outra vez. Não quero saber, não vou fazer isto este ano. (AO_21_22_ANA)

Num outro momento de aula, em que se esclareciam dúvidas em tarefas propostas numa ficha de trabalho formativa, que consistia no teste de avaliação aplicado no ano letivo anterior às suas turmas de 8.º ano, a professora alerta para o facto de uma das alíneas dizer respeito a matéria ainda não tratada: “Quanto à alínea seguinte, eu não vos dei ainda esta matéria. Fazia parte do programa, mas não tínhamos tempo. Para o próximo ano vocês vão dar outra vez esta matéria, por isso vocês não ficam prejudicados” (AO_38_ANA).

Assim, tratou-se a identificação de equações do segundo grau, completas e incompletas, a sua resolução fez-se partindo da decomposição em fatores, usando, ou não, os casos notáveis da multiplicação e sequente aplicação da lei do anulamento do produto. Deste tópico fica a faltar tratar a aplicação da noção de raiz quadrada para a resolução de equações do segundo grau, bem como a fórmula resolvente destas equações. A professora Ana explica-nos a sua posição:

Há certos conteúdos que eu sei que é sempre complicado. Por exemplo, quando dei as equações do 2º grau, as incompletas, procuro não os assustar muito com conceitos complicados. Porque, como no 9.º, tornamos a dar as equações do 2º grau incompletas, aí já exijo mais. Normalmente, quase todos os conteúdos que se repetem no ano seguinte, naquele ano em que eles começam a ser introduzidos, eu procuro não exigir o máximo, para não os assustar. Para o ano vai ser dado novamente e aí já têm outra idade e outra maturidade. (E_ANA)

A professora revelava permitir-se a uma certa liberdade na gestão do cumprimento do programa curricular. Num momento informal, elucida acerca do seu posicionamento comparativamente com o dos restantes colegas do grupo disciplinar:

Eles andam muito rápido, porque estão agarrados à ideia de que têm de cumprir o programa! E depois? Eu não quero saber disso. Eu quero é que eles aprendam. Este ano, por exemplo, no 9.º ano, quase já não precisei fazer sistemas, porque eles já sabem bem. Que me importa andar depressa demais? Se eles não aprenderem, não interessa nada. Depois, os pais estão sempre aqui com queixas. E não são queixas de mim. É que eles andam juntos em salas de estudo e depois veem a diferença. E os outros andam rápido, mas não sabem nada! E os pais reclamam, claro! Então, o Professor Rui tem imensas queixas. Nesta altura, [nas aulas dele] não há nenhum aluno atento, já! Eles não apanham nada. Ele quer andar rápido, mas e daí? E, depois, como eles não sabem nada, comportam-se mal. As aulas são uma bagunça. Dizem que é muito

fácil. Ah pois é! É muito fácil para nós, mas para meninos de 12 ou 13 anos não é fácil. Eles não são capazes de baixar até eles. Que me interessa eu saber fazer muito bem? O que importa é descer até eles para poder explicar-lhes. (NC_EA)

A professora desprende-se da necessidade de tratar todos os assuntos, focando as suas atenções no desenvolvimento das aprendizagens básicas por parte da maioria dos alunos. Também com eles teve, por diversas vezes, comentários nesse sentido.

A: Oh professora, eu estava com o meu amigo e ouvi o professor Bruno a conversar com ele e a dizer que está atrasado 12 aulas!

P: Nós estamos todos atrasadíssimos!

A: Eu ouvi-o a dizer que ainda falta dar o Teorema de Pitágoras e a Geometria toda. Mas sei que ele disse mais coisas, mas eu não ouvi...

P: Olha, calma! Mas digo-vos uma coisa, estarmos a correr e vocês não aprenderem nada não vale a pena. O que interessa é, no final do 9.º ano, vocês terem tudo dado. Mais rápido não é possível! Era para todos terem negativa. Olhem, até é bom que eles se capacitem que não é possível darmos a matéria toda pensada para o 8.º ano. Não consigo! Não adianta. Mas vocês não se preocupem, ainda têm o 9.º ano. (AO_19_20_ANA)

A professora atribui aos diferentes conteúdos um entendimento próprio quanto ao grau de aceitação por parte dos seus alunos. É baseada nisto que gere a abordagem dos assuntos.

Há conteúdos, por exemplo, as operações com radicais ou a sua simplificação, que, quando dei no 7.º ano, disse: meus meninos, há isto aqui, vamos fazer um exercício ou outro, mas olhem, mais tarde vamos abordar. Faz novamente parte do programa do 9.º e aquilo para eles é facilímo, eles achavam giríssimo, e não tive resistência nenhuma deles [no 9.º ano]. Assim como, por exemplo, sistemas de equações, passou para o 8.º. Tudo bem! Eles tinham uma dificuldade tremenda nos sistemas. No primeiro teste de sistemas, nunca coloco sistemas difíceis. Porque aquilo demora tempo a interiorizar. (E_ANA)

É convicção da professora que a passagem do tempo permitirá uma maior apropriação dos conteúdos. Por outro lado, apoia-se na flexibilidade de um programa organizado por ciclos de ensino: “Muitas vezes, aquilo que eles não aprenderam [neste ano], no ano seguinte, torna-se facilímo! Então, como só ao fim de um ciclo é que se é avaliado...” (E_ANA).

O modo como gere a abordagem dos diferentes tópicos é apoiada no facto de ser habitual, na escola A, os professores darem continuidade às suas turmas. Por essa razão, a professora vai construindo um conhecimento progressivo dos seus alunos. Num momento de aula, a professora explicou aos alunos que decidiu gerir a distribuição dos conteúdos a tratar de

forma a potencializar os seus rendimentos, referindo-se à unidade temática que será tratada a seguir: “A seguir vem uma matéria fácil. O Teorema de Pitágoras é muito fácil, todos os alunos sabem este teorema! Por isso é que eu deixei para o final do ano, é quando vocês estão mais cansados. É isso e Estatística” (AO_29_30_ANA).

Quando terminou a observação de aulas, no momento de realização de uma ficha de avaliação sumativa, a professora Ana informou que, a partir da aula seguinte, iria continuar a abordagem dos tópicos pela introdução do Teorema de Pitágoras. Esta decisão foi tomada por todos os colegas que lecionavam turmas de 8.º ano. Na altura, a professora tinha consciência de que seria muito difícil tratar todas as unidades temáticas, uma vez que estava com um atraso significativo, de doze aulas, em comparação com o que tinha sido inicialmente previsto. Os dois professores que lecionavam as outras turmas de 8.º ano já tinham abordado quase a totalidade desta unidade temática.

Da análise das planificações elaboradas, no início do ano letivo constatámos que se consubstanciavam em quatro documentos (Anexos 25, 26, 27 e 28). Um deles intitulava-se de “Programação anual – articulação e sequencialização dos conteúdos”. Os restantes dizem respeito a “Planificações trimestrais”, uma para cada período. No primeiro, distribuem-se os tópicos destinados a ser abordados no 8.º ano pelos três períodos letivos, acompanhando-se do número de aulas previstas para cada um deles. Na Tabela 40, registam-se os tópicos previstos, bem como aquilo que foi concretizado, de acordo com informação da professora (NC_ANA).

Tabela 40: Distribuição dos tópicos ao longo do ano letivo.

Distribuição dos tópicos em planificação elaborada no início do ano letivo.	Tópicos abordados ao longo do ano letivo, pela professora Ana com a turma.
1.º período <ul style="list-style-type: none"> ▪ Números racionais ▪ Isometrias ▪ Funções 	1.º período <ul style="list-style-type: none"> ▪ Números racionais ▪ Isometrias ▪ Funções
2.º período <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equações literais e sistemas de duas equações a duas incógnitas ▪ Planeamento Estatístico ▪ Polinómios e equações do segundo grau 	2.º período <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funções ▪ Equações literais e sistemas de duas equações a duas incógnitas ▪ Polinómios e equações do segundo grau
3.º período <ul style="list-style-type: none"> ▪ Semelhança ▪ Teorema de Pitágoras ▪ Sólidos Geométricos 	3.º período <ul style="list-style-type: none"> ▪ Polinómios e equações do segundo grau ▪ Teorema de Pitágoras ▪ Semelhança ▪ Planeamento Estatístico

Confrontámos com o que nos foi contado pela professora Ana. Contou-nos que deixou tópicos para abordar no ano letivo seguinte, e outros para investir com mais profundidade. Desta forma entendemos a flexibilidade com que a docente encara quer as planificações realizadas no início do ano letivo, quer as distribuições de conteúdos sugeridas pelos manuais escolares adotados e/ou pelos percursos temático sugeridos pelo próprio Ministério da Educação.

Como só ao fim de um ciclo é que se é avaliado, podemos transpor. Ainda este ano aconteceu isso! No 8.º ano, eu não me preocupei muito em dar estatística, num instante dei o planeamento estatístico. Os sólidos geométricos, disse-lhes que para o ano vamos trabalhar mais isto. Quando chegar à altura dos volumes, é sempre preciso fazer revisões e aí já aprofundo mais um bocado. (E_ANA)

As planificações trimestrais, elaboradas para cada um dos períodos letivos, discriminavam diferentes assuntos. Registavam-se os seguintes títulos: Conteúdos; Objetivos/competências; Atividades/estratégias; Materiais/recursos; N.º de aulas previstas; Avaliação.

Conforme já foi dito, a observação de aulas focou-se no tratamento do tópico “Polinómios e Equações”. Durante estas aulas, foram feitas propostas de trabalho com vista ao cumprimento de todos os objetivos previstos na planificação. Todavia, ocuparam-se mais aulas do que as que estavam previstas, num total de vinte e duas aulas, quando a previsão seria de apenas doze. Mais à frente iremos escrutinar os recursos utilizados e compará-los com aqueles que estavam previstos na planificação, bem como refletir acerca dos parâmetros de avaliação elencados.

No que diz respeito ao cumprimento das planificações elaboradas e ao tratamento de todas as unidades temáticas previamente previstas, a professora Ana firma a sua posição:

Para mim, é muito mais importante que aquilo que foi ensinado eles saibam. É evidente que não podemos satisfazer a todos, prefiro esta atitude do que tenho de cumprir, tenho de cumprir, tenho de cumprir. Eu não tenho medo de sanções. Até agora, ainda não tive ninguém que me sancionasse! Nunca me preocupo muito. Não tenho medo de ser presa. Não, não é por isso que me vão prender! Nunca tive receio. Nunca tive receio de dizer assim: ai temos de olhar para a planificação? Calma! Para quê?! Para depois ficar aí com metades de turmas a abandonar a disciplina. Não! Nem pensar. (E_ANA)

A professora Ana parecia manter uma atitude de autonomia, alheada do facto de os colegas de grupo disciplinar poderem tomar opções diferentes da dela. Convicta das suas

decisões, não se mostrava intimidada com algum questionamento que pudessem vir a fazer-lhe. Descolando-se dos tempos previstos em planificação elaborada no início do ano letivo, a professora segue o tratamento dos assuntos ao sabor das dificuldades manifestadas pelos seus alunos.

2.2.4. Síntese

Os momentos de mudança de documento curricular a seguir são alvo de alguma resistência da parte da professora Ana. Tal ocorreu com o programa curricular que estava em vigor, porém, segundo nos informou, estas dificuldades ocorreram apenas no primeiro ano em que teve de o trabalhar. A docente apontou como razão para as dificuldades o facto de os alunos não estarem habituados ao tipo de trabalho que se exigia. Considera, também, que surgiram alterações decorrentes da introdução do programa. Aponta, maioritariamente, alterações ao nível de conteúdos, sendo que refere, ainda, a maior valorização do raciocínio, em detrimento de processos de mecanização, exigindo alterações na forma como são abordados os conteúdos. As críticas por parte da professora Ana ao documento curricular dizem respeito aos momentos para a abordagem de conteúdos e ao elevado número de conceitos a tratar no decurso dos 7.º e 8.º anos de escolaridade.

Na escola A, os professores de matemática, ao nível do 3.º ciclo, reúnem semanalmente, por sugestão do grupo e aceitação por parte da direção do agrupamento escolar, que lhes atribui um tempo do horário de trabalho docente para esse efeito. Durante estas reuniões, os professores discutem estratégias de ensino a adotar na escola, adequação de materiais didáticos, a aplicação de fichas de avaliação sumativa, a promoção de atividades extracurriculares no âmbito da disciplina e outros assuntos que venham a mostrar-se úteis. Este trabalho entre pares prolonga-se para lá destas reuniões, ocorrendo esporadicamente em encontros informais no espaço escolar, por telefone ou correio eletrónico.

As planificações anuais são elaboradas pelo grupo disciplinar, geralmente, no final do ano letivo anterior. Para além de se basearem no programa curricular vigente, os professores apoiam-se na estrutura proposta pelo manual escolar adotado. No que concerne às planificações de aulas, estas não são realizadas de modo formal, ocorrendo por parte da professora Ana, maioritariamente, sem recurso a registos escritos. Para esta tarefa, a professora destaca que o manual escolar tem um papel fundamental, orientando acerca dos tópicos a abordar e servindo de apoio à seleção de tarefas de aplicação a propor.

A professora Ana revela gerir, com alguma flexibilidade, o tratamento dos conteúdos. Apoiada na organização habitual do agrupamento de escolas em que trabalha, que garante a continuidade das turmas para o mesmo professor, a docente vai aprofundando os conteúdos de acordo com a aceitação que percebe que os alunos têm dos mesmos. Sempre que considera necessário, deixa conteúdos para abordar em anos escolares seguintes ou para lhes fazer um maior aprofundamento. Tem consciência da necessidade de tratamento de todos os assuntos, até ao final do 3.º ciclo, o que procura cumprir. Esta consciência é apoiada pelo facto de os alunos virem a ser sujeitos à realização de um exame nacional no 9.º ano. A professora tem convicção de que a maturidade é um fator que potencia o desenvolvimento de conhecimentos, pelo que sugere que abordar alguns assuntos em anos mais tardios pode ser mais favorável para os seus alunos. As planificações anuais elaboradas pelo grupo disciplinar e que nos foram fornecidas, não foram cumpridas no ano letivo em que aconteceu o acompanhamento da professora Ana, em nenhuma turma de 8.º ano. Esta professora deixou por tratar uma maior quantidade de assuntos, por opção da docente, que expressou preferir abordar os assuntos e ficar com a percepção de que os alunos desenvolveram de facto os seus conhecimentos.

2.3. Prática letiva

Interpretadas e sintetizadas as notas respeitantes a uma descrição naturalista das quarenta aulas observadas da professora Ana, vimos, agora descrever os resultados obtidos que daí decorreram.

2.3.1. Panorâmica geral das aulas observadas

Demos início à observação de aulas num momento em que se perspectivava começar a abordagem de uma nova unidade temática após seis ou sete aulas, de acordo com o que, nessa altura, a professora Ana nos informou. Porém, isso só aconteceu passadas dezasseis. Nas primeiras aulas observadas, abordava-se a unidade temática “Equações e Sistemas”. Os alunos tinham realizado uma ficha de avaliação sumativa dos quais se desconheciam, ainda, os resultados.

Nas primeiras seis aulas observadas, foram tratadas as equações literais e os sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas. Nas aulas 7 e 8, a professora entrega as fichas de avaliação. Corrige as tarefas propostas e conversa com os alunos, manifestando o seu

desapontamento perante as concretizações da generalidade da turma. Explica, ainda, aos alunos que, atendendo aos resultados, pretende alterar a data de marcação do próximo momento de avaliação escrita, para que os alunos disponham de mais tempo para estudar e esclarecer dúvidas. A professora entrega as fichas de avaliação a cada aluno, sem fazer comentários. A turma fica em silêncio. Terminada a entrega, a professora continua:

Bem, como já viram, temos mesmo de mudar a data do teste. O que é que têm afinal na terça-feira? É uma minificha de História? Então fica. Não é para dar matéria, mas para batalhar nisto. Temos de batalhar nas funções. Isto tem de vos entrar na cabeça! Isto é básico. Há coisas que eu sei que são difíceis e eu digo-vos, mas isto é só decorar. E vocês têm de trabalhar! Acabou! (AO_7_8_ANA)

A professora Ana entrega aos alunos uma ficha de trabalho (Anexo 29) dizendo que pretende dar-lhes mais tarefas para treino dos conteúdos abordados.

As cinco aulas seguintes foram destinadas à resolução de tarefas numa aplicação de conteúdos. Todas elas eram problemas que podem ser resolvidos por meio de resolução de um sistema de duas equações a duas incógnitas. Foi também resolvido e classificado um sistema.

As aulas 12 e 13 foram dedicadas ao esclarecimento de dúvidas e proposta de resolução de tarefas visando a revisão de conteúdos, como forma de preparação para a ficha de avaliação sumativa que veio a acontecer nas aulas 14 e 15.

Na aula que se seguiu à resolução da ficha de avaliação sumativa, a professora decide propor a resolução de mais tarefas para promover a prática de resolução de sistemas.

Ora, o que vamos fazer hoje? Eu ainda não terminei de corrigir o teste, mas vocês não sabem fazer sistemas! Sim, pelo que eu vi, só a Inês sabe resolver sistemas. Foi a única que resolveu direitinho. Por isso, vamos lá resolver mais sistemas. Peguem no caderno de atividades. Lá tem muita coisa para fazer. 8.3 fizeram? Fizeram 8.4? (AO_16_ANA)

Durante esta aula, a professora propôs a resolução das tarefas, sugerindo que os alunos desenvolvessem o trabalho de forma autónoma e, sempre que sentissem dificuldades, solicitassem a ajuda da professora ou da colega Inês, aluna que a professora Ana considerava ter já apreendido bem a resolução de sistemas de duas equações a duas incógnitas. Esta foi a penúltima aula do segundo período. A professora alerta os alunos que pretende aproveitar o

primeiro segmento do último bloco de aulas do período para resolver mais tarefas de aplicação, por considerar que os alunos revelam ainda muitas dificuldades.

P: Meus meninos, na sexta-feira vamos fazer sistemas na primeira aula! Vocês têm de saber isto.

A: Oh, professora! Na última aula?

P: Sim! Tem de ser! (AO_16_ANA)

A aula a que a professora se referiu acabou por não acontecer. Atendendo ao facto de ser o último dia de aulas do segundo período, promoveram-se diversas atividades, na escola, de carácter desportivo, sendo que os alunos foram dispensados das restantes aulas para poderem participar. As fichas de avaliação corrigidas foram entregues, no espaço escolar, mas em momentos informais de encontro da professora com os alunos. Esta situação reflete alguma fragilidade ao nível da organização/informação das atividades na escola, para um eficaz planeamento das aulas. Não houve, também, lugar a diálogo sobre as classificações finais do segundo período, numa proposta de autoavaliação do trabalho desenvolvido.

O início do terceiro período deu também lugar à abordagem de um novo tópico programático. Apoiada na utilização da parte 2 do manual escolar adotado, a unidade temática “Polinómios e Equações” foi abordada entre as aulas observadas 17 e 38. Nas primeiras aulas, a professora aborda os conceitos de monómio e polinómio e introduz a adição algébrica de polinómios, propondo a resolução de tarefas. O produto de um monómio por um polinómio surge em tarefas propostas e a professora aborda esta operação a partir desse exemplo. O produto de polinómios é abordado nas aulas 21 e 22, fazendo uso de uma explicação geométrica associada à determinação de áreas de retângulos.

A metodologia de trabalho apoiada na utilização de quadro e giz mostra-se uma característica da prática da professora Ana. A introdução de operações com polinómios foi alheia ao uso de qualquer outro recurso ou material de trabalho, como sendo apresentações digitais, *software* informático ou materiais manipuláveis. Questionada sobre os materiais que costuma utilizar, a professora refere:

P: Bem, os materiais são mais as fichas e às vezes o que vem nos CDs da editora. Às vezes *PowerPoint* e na parte da Geometria, aí construo, eu adoro construir a geometria com os alunos.

I: Constróis onde? No computador?

P: Não, com papel. Pego num papel e pego numa tesoura e... olha, por exemplo, no ano passado, quando foi das rosáceas, disse-lhes: olhem, peguem todos num papel, dobrem, façam como na escola primária, cortem bocadinhos e eles acharam piada! Depois, olhem, isto é uma rosácea. E eles acharam giríssimo. Alguns depois até fizeram rosáceas. (E_ANA)

Na verdade, isto não foi observado nas suas aulas. Em entrevista com a representante do grupo disciplinar, também ela nos refere que a estratégia de projeção de *PowerPoint* como prática dos docentes do grupo, que os vão partilhando entre eles: “Temos *PowerPoints* para utilizar e comentamos entre nós: olha vou utilizar este, eu achava que devíamos utilizar aquele...” (E_Rep_EA)

A introdução deste tópico foi igualmente desprendida da ligação a qualquer situação problemática da vida real, vindo a surgir apenas em contextos de tarefas propostas para aplicação de conteúdos. Isto contradiz o que a professora nos disse:

Eu tento introduzir agora os programas, qualquer conteúdo procuro associá-lo sempre à realidade. Sempre! Não é? Porque é isto que nos é exigido. Há situações que não posso associar à realidade, não é? Mas há muitas em que começo logo assim... Isto porque o programa assim o exige, não é? (E_ANA)

Importa referir que, atendendo à natureza do tópico a tratar, a professora possa não ter encontrado a necessidade de proceder de forma diferente, centrando-se mais no treinamento de competências de cálculo algébrico. A abordagem dos casos notáveis da multiplicação acontece de forma semelhante, numa exploração de exemplos práticos, com recurso ao quadro e giz, ao que se seguem as propostas de tarefas para consolidação.

Nas aulas seguintes, e durante 5 tempos letivos, são abordadas formas de fatorizar polinómios. São propostas e resolvidas, no quadro, várias tarefas para treino desta manipulação algébrica num grau crescente de complexidade. Segue-se, nas aulas 31 e 32, a explicação da lei do anulamento do produto e aplicação em tarefas que visam a sua aplicação. São propostas diversas tarefas que vêm a ser corrigidas na aula seguinte. Nas restantes seis aulas observadas, a professora explorou a resolução de algumas equações do 2.º grau. Começou por explicar a noção de equação de segundo grau, a resolução de equações do tipo $ax^2 = 0$, com $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ e conclui com a resolução de equações de outros tipos, por aplicação da lei do anulamento do produto. Nesta aula, houve oportunidade de observar o recurso ao computador para exploração do *software* GeoGebra.

Os assuntos tratados em cada uma das aulas observadas foram organizados e registados num documento que pode ser consultado no Anexo 21 a este trabalho. Também as tarefas propostas foram transcritas e podem consultar-se no Anexo 23.

Ao solicitarmos a professora Ana para nos fazer uma descrição da forma como tipicamente organiza uma aula, constatámos que a sua descrição foi, de facto, ao encontro daquilo que observámos.

No início, fazer um apanhado do que foi dado na aula anterior, para nos sintonizarmos, correção do trabalho de casa. Conteúdos novos e, se houver tempo, há sempre um bocadinho, prática daquilo que foi dado. É quase sempre assim. Às vezes falha-me uma aula. Não faço revisão, por exemplo, mas normalmente é assim. Olha, normalmente, a revisão vem para fazer a correção do trabalho de casa. Faço sempre a correção do trabalho de casa. Isso faço sempre. Pode ser uma aula. Se é aquele género de exercícios em que não é preciso fazer cálculos. (E_ANA)

Achamos importante dar a conhecer uma panorâmica geral daquilo que aconteceu nas aulas observadas da professora Ana. Após esta primeira abordagem, numa análise do conteúdo das descrições naturalistas das aulas observadas optamos por categorizar diferentes momentos de aula de forma a conhecer, o mais profundamente possível, as práticas habituais a que recorre a professora: (i) introdução de conteúdos; (ii) sistematização e desenvolvimento das aprendizagens dos conteúdos; e (iii) avaliação das aprendizagens.

2.3.2. Introdução de conteúdos

A introdução de conteúdos novos por parte da professora Ana aconteceu muitas vezes em diálogo com a turma. Na primeira aula observada, a professora relembra a noção de equação literal, num diálogo onde leva os alunos a concluir que as soluções de equações literais do 1.º grau a duas incógnitas são pares ordenados e em número infinito. Nas aulas seguintes, conclui acerca das soluções de sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas numa exploração do sistema $\begin{cases} 2p + m = 5 \\ p + 2m = 4 \end{cases}$ que resulta da tradução de um problema proposto no manual escolar adotado.

P: Então, digam lá uma solução da primeira equação.

A: $p = 2$ e $m = 1$.

P: Muito bem. Vamos lá confirmar.

[No quadro regista a confirmação: $2 \times 2 + 1 = 5$ (V)] Então, vamos confirmar também na outra equação. [No quadro regista a confirmação: $2 + 2 \times 1 = 4$ (V)].

P: Muito bem. Como esta solução dá nas duas equações, é solução do sistema. Mas, vamos ver outra solução da primeira equação.

A: $p = 1,5$ e $m = 2$

A professora confirma esta solução, escrevendo, no quadro: $\begin{cases} 2 \times 1,5 + 2 = 5 & (V) \\ 1,5 + 2 \times 2 = 5,5 & (F) \end{cases}$,

e conclui que este par ordenado não é solução do sistema.

P: O que é então a solução de um sistema?

A: É quando dá na primeira e na segunda.

P: Sim, é isso mesmo! É uma solução da primeira equação que também seja solução da segunda. E é um par de números, onde a ordem dos números importa! Por isso, devem escrever $(m, p) = (1, 2)$.

Em jeito de síntese, a professora determina que os alunos passem para o caderno diário os registos do quadro, intercalados com a transcrição de definições existentes no manual escolar adotado. De seguida, a resolução algébrica do mesmo sistema foi explicada pela professora, à medida que fazia registos no quadro, num diálogo com a turma, que ia sugerindo como simplificar as expressões obtidas, num estilo de comunicação contributiva.

Em outros momentos, a professora Ana expõe simplesmente os conceitos e procedimentos, chamando a atenção de toda a turma para alguma questão em particular. Um exemplo disso é observado quando, a propósito da equação $-y = -x + 6$, a professora explica:

Então é assim: $-y$ é o simétrico de y , pelo que pode mudar todos os sinais da equação para os simétricos. Outra possibilidade seria ver que $-y = (-1) \times y$ e, portanto, podia dividir toda a equação por (-1) , o que faria chegar ao mesmo. (AO_2_3_ANA)

A abordagem da resolução gráfica de sistemas aconteceu, igualmente, num diálogo com a turma, numa exploração da representação gráfica de $\begin{cases} y = x \\ y = 2x + 1 \end{cases}$

- P: Que tipo de função é $y = x$?
- A: Afim linear.
- P: Como é o gráfico?
- A: É uma reta que passa na origem.
- P: A função $y = x$ é uma função muito especial, a que se chama função identidade. E que nome se dá à reta?
- A: É a bissetriz do 1.º e 3.º quadrantes.
- P: Muito bem. Chama-se bissetriz dos quadrantes ímpares.
- A: Ah, já percebi! Estas retas encontram-se no ponto $(-1, -1)$, que é a solução do sistema.
- P: Isso mesmo. Mas, vamos lá ver isto devagar. Ora diz-me lá pontos pelos quais passa a reta r [definida por $y = x$].
- A: $(2, 2)$, $(3, 3)$, $(-3, -3)$
- P: Então e agora da reta s [reta definida por $y = 2x + 1$]?
- A: $(-2, -3)$, $(4, 9)$, $(-3, -5)$
- P: Qual é o ponto que é solução das duas equações?
- A: $(-1, -1)$ é a solução do sistema.
- P: Quantas soluções tem?
- A: Uma. (AO_4_5_ANA)

A professora aproveita o mesmo exemplo para abordar a classificação de sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas, continuando em diálogo com os alunos.

- P: O sistema será possível ou impossível?
- A: Possível.
- P: Muito bem. Então como será um gráfico de um sistema impossível?
- A: Retas que não se intersejam.
- P: E como são as retas que não se intersejam? São retas paralelas. E como são as retas se o sistema tiver mais do que uma solução?
- A: Não são retas!
- P: São retas, pois...
- A: Então, só se estiverem uma em cima da outra.
- P: Isso. E como se chamam retas em cima uma da outra?
- A: Coincidem.
- P: Pois. São retas coincidentes. (AO_4_5_ANA)

De seguida, a professora fez, no quadro, registos que propôs que os alunos passassem para os respetivos cadernos diários.

Numa aula destinada à resolução de problemas usando sistemas de duas equações a duas incógnitas e face às dificuldades demonstradas pelos alunos na sua concretização, a professora decide resolver uma das tarefas, explicando a resolução, sem aguardar contribuições por parte dos alunos. Tratava-se de uma questão do manual adotado, com o seguinte enunciado:

O Tiago e a Helena colheram em conjunto 60 laranjas. Se o Tiago der $\frac{1}{6}$ das laranjas que colheu à Helena ficam ambos com o mesmo número de laranjas. Quantas laranjas colheu cada um?

A docente sugeriu que todos acompanhassem o seu raciocínio, para procurarem entender como devem pensar.

P: Eu vou ler um problema e reparo que há aqui duas situações. Eu quero saber quanto colheu cada um. E posso pensar: ora, se um colheu x , então o outro colheu y .

A: E podemos escrever equações!

P: Exatamente. Ora, vamos lá escrever. O Tiago e a Helena colheram em conjunto 60 laranjas. [Faz os seguintes registos no quadro - Total 60: laranjas Tiago + laranjas Helena]. Pronto, vamos supor que o número de laranjas que o Tiago colheu é t e o número de laranjas que a Helena colheu é h . Agora, vamos lá escrever a equação [registra no quadro: $t + h = 60$].

Se o Tiago der $\frac{1}{6}$ das laranjas que colheu à Helena ficam ambos com o mesmo número de laranjas. Ora, se o Tiago dá $\frac{1}{6}$ das suas laranjas à Helena, fica sem elas, certo?

A: Já sei, professora. O Tiago fica com $t - \frac{1}{6}t$.

P: Muito bem, e a Helena...

A: Fica com $h + \frac{1}{6}t$.

P: Pronto, é isso. E os dois ficam iguais! [Escreve no quadro: $t - \frac{1}{6}t = h + \frac{1}{6}t$]

A: Ah!... Então, professora, as duas equações juntas são um sistema. É isso?

P: Sim! Vá. Agora passem os registos do quadro e toca a resolver o sistema.
(AO_9_10_ANA)

A professora fez a resolução algébrica do sistema, no quadro, e os alunos vão tomando nota nos respetivos cadernos diários. Em alguns casos, os alunos tentam resolver autonomamente e, só depois, confirmar a resolução por comparação com a da professora.

A introdução ao estudo da unidade temática “Polinómios e Equações” aconteceu, igualmente, numa exposição de conteúdos, em conversação com os alunos. Frequentemente, sugere que tenham o manual escolar aberto nas páginas onde surgem os conteúdos que pretende tratar.

Abram o livro na página 42. Hoje vou-vos dar uma série de conceitos sobre esta parte. Nós já falámos sobre tudo isto, só que nunca lhe demos este nome. Isto é sempre a mesma coisa. Ora, vamos lá ver eu vou dar a definição de monómio.

Ora, um monómio é um número ou então um produto – sabem o que é um produto, é o resultado de uma multiplicação – então, um produto de números em que alguns estão representados por letras. Isto é facilimo. (AO_17_18_ANA)

No quadro, regista alguns exemplos de monómios: 4 ; 4×2 ; a ; $2a$; $a^3z^2x^7$ e, ainda, um contra exemplo: $a + b$. Sugere que os alunos não passem para os cadernos, mas para escutarem as explicações e, mais tarde, terão oportunidade de registar as definições no caderno, de modo organizado. Ao pedir a vários alunos novos exemplos, surgem os seguintes: $4x$; 9 ; $100x^2$; $20x^2y^3$; $\frac{x}{9}$. Continua, em diálogo com a turma, explicando as noções de coeficiente, parte literal, monómios semelhantes e monómios simétricos: “Agora, olhem lá. Há irmãos e irmãos gémeos, não há? Os gémeos, pelo menos os perfeitos, são muito parecidos, mesmo. Vamos ver aqui. Não vos parece que estes dois são muito parecidos?” (AO_17_18_ANA). A professora aponta os monómios $4x$ e $\frac{x}{9}$.

A: Professora, e se tiver $4x$ e $5x^2$, já não dá, pois não?

P: Exatamente! Não dá, não. O que estamos a ver são as partes literais, que são as letras. O número chama-se coeficiente.

P: [Aponta, no quadro, as partes literais e coeficientes de vários monómios] O que estamos a ver são os monómios semelhantes, que são aqueles que têm as mesmas letras. Os monómios semelhantes são os monómios que têm a mesma parte literal. Vamos ver agora os monómios simétricos.

A: Ah, pois... Esses são o contrário.

P: Ora, é isso, diz lá dois simétricos.

A: $4x$ e $-4x$

P: Pois muito bem, se um é mais o outro é menos. Olhem outro exemplo: $\frac{x}{9}$ e $-\frac{x}{9}$.

A: Professora, e se for 9 , não dá, pois não?

P: Não, o coeficiente do monómio $9x$ é o inverso deste [aponta $\frac{x}{9}$]. Não é o simétrico. Olhem, vejam lá direitinho o que diz no livro. Reparem, os expoentes da parte literal têm de ser números naturais. Então, reparem, se tiver $100x^{-2}$ fica $100 \times \frac{1}{x^2}$. Isto não é um monómio! (AO_17_18_ANA)

A seguir, a professora Ana convida à leitura, no manual adotado, da definição de grau de monómio. Escreve, no quadro, alguns exemplos de monómios e sugere que, do lugar, os alunos digam os graus de cada um deles. Segue-se a explicação da adição algébrica de polinómios. E, finalmente, sugere que os alunos passem para os cadernos diários os registos feitos no quadro.

O produto de monômios por polinômios é tratado por meio da proposta de resolução de uma tarefa do manual escolar adotado.

Isto é sempre a mesma coisa. Não tem nada que saber, vocês já deram nas equações. Eu vou deixar os mais fáceis para vocês e vou fazer os outros. Eu vou fazer o 4.6 que é mais complicado e depois vocês fazem os restantes. Olhem que isto não são equações! Olhem que uma equação tinha que ter uma igualdade! (AO_19_20_ANA)

A professora simplifica a expressão $-\frac{x-1}{2} - \frac{3x-1}{3} - \left(-\frac{1}{2}x - 1\right)$, mantendo uma conversa com os alunos e alertando-os para erros que possam cometer:

- P: Vamos primeiro tirar parêntesis e ver que o sinal menos faz com que os sinais lá dentro se alterem. [A professora explica e regista, em simultâneo.] Olhem lá, tenho aqui este menos. O que devo fazer?
- A: Separar a fração.
- P: Muito bem, então dita lá.
- A: Fica menos x sobre dois mais um meio...
- P: Agora, para reduzir, tenho de pôr tudo com o mesmo denominador. Mas, não o posso tirar! Isto não é uma equação, cuidado! Eu estou a alertar-vos porque quando fizermos os testes vocês vão ver como alguns de vocês se enganam. Só nas equações é que posso tirar os denominadores, porque posso multiplicar toda a equação pelo mesmo número que obtenho uma equação equivalente. Aqui não! Se fizer isso, a expressão não é igual. (AO_19_20_ANA)

De seguida, a professora propõe a resolução, no quadro, de outras alíneas da mesma tarefa. No final, escreve no quadro duas regras para registo no caderno diário sem solicitar a participação dos alunos.

Simplificação de expressões com parêntesis:

- Sinal que está antes do parêntesis é +, retiramos o parêntesis e mantemos os sinais.
- Sinal que está antes do parêntesis é -, retiramos o parêntesis e trocamos os sinais

Explicou a simplificação de $x(5x + 2)$ e propôs a simplificação de $\frac{1}{3}x^2y\left(2x - \frac{1}{2}\right)$.

Na aula seguinte, opta por atribuir um carácter mais expositivo a uma parte da aula, abordando geometricamente a multiplicação de polinómios, usando uma representação semelhante ao que se ilustra na Figura 7.

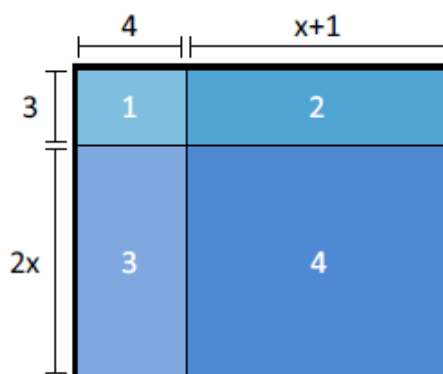


Figura 7: Abordagem geométrica da multiplicação de polinómios.

A professora escreve, à medida que explica, expressões para as áreas dos retângulos que designa por 1, 2, 3 e 4, concluindo que a soma de todas elas corresponde à área do retângulo maior da figura. De seguida, conclui que a mesma área pode ser determinada de outro modo: “Mas, há outra maneira de calcular o mesmo. Tudo junto! Posso fazer comprimento vezes largura, mas não esquecer que o comprimento é o 4 mais o $x + 1$ e a largura o $2x$ mais o 3” (AO_21_22_ANA). A professora escreve $(2x + 3)(x + 5)$ e segue com a aplicação da propriedade distributiva para multiplicar os dois polinómios: “Reparem que a multiplicação é associativa. Por isso, eu posso primeiro multiplicar estes dois primeiros por $2x$ e depois juntar à multiplicação deles pelo 3” (AO_21_22_ANA). No final, a professora chama a atenção aos alunos do facto de terem chegado ao mesmo resultado que fora obtido pelo primeiro modo de determinar a mesma área.

No mesmo registo de interação com a turma, a professora explica como aplicar os casos notáveis da multiplicação. Aquando da abordagem do caso notável vulgarmente conhecido por quadrado do binómio, a professora explica:

- P: Primeira coisa a fazer é olhar para lá e identificar se é ou não um quadrado de um binómio. Olhem para aqui, vejam se este é um quadrado de um binómio. [A professora regista no quadro a expressão: $(5x + 1)^3$]
- A: Não! É um cubo.
- P: Então e este? [A professora regista no quadro a expressão: $(3x^2 + 2x + 1)^2$]
- A: Não! Esse é um trinómio.

P: Muito bem, então tem de ter um quadrado e o que está lá dentro dos parêntesis tem de ser um binómio. Então olhem para este. [A professora regista no quadro a expressão: $(x + 3)^2$] Isto sim é um quadrado de um binómio. Olhem para aqui. Este é o primeiro e este é o segundo [Aponta, respetivamente o x e o 3]. Então a regra é: o quadrado do primeiro, mais o dobro do primeiro vezes o segundo mais o quadrado do segundo.

A: Isto funciona para todos?

P: Sim, para todos os quadrados dos binómios. Quero que vocês saibam a regra de cor! (AO_23_ANA)

A aplicação prática do caso notável foi, inicialmente, apresentada na forma de regra, sem justificações. Porém, nas aulas seguintes, a professora explora essa igualdade recorrendo a um esquema como o que se ilustra na Figura 8.

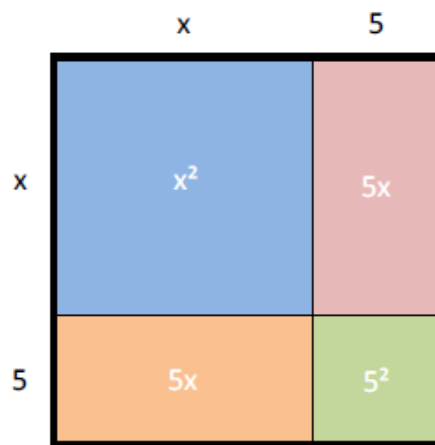


Figura 8: Abordagem do caso notável da multiplicação “Quadrado do binómio”.

Em diálogo com a turma, a professora explica que a área do quadrado grande pode ser determinado pela soma das áreas dos retângulos interiores, ou de imediato, pela aplicação da fórmula para a determinação da área de um quadrado de lado $x + 5$.

P: Vocês lembram-se de que, quando dei a multiplicação de polinómios, dei uma explicação geométrica? Ora vocês vão verificar este geometricamente também. Considerem um quadrado de lado x . Agora, vou aumentar a cada lado 5 unidades. Ao aumentar fico com o lado a ser $x + 5$.

A: Não pode ser $5 + x$?

P: É a mesma coisa.

A: Ah!...

P: Então, a área do quadrado grande é $(x + 5)^2$. Agora tenho aqui dentro outro quadrado, como fica a área deste quadrado? Fica x^2 . E como fica a área do retângulo? $5x$. E este aqui pequenino? 5^2 . Então vejam como fica tudo junto. (AO_24_25_ANA)

Observámos, por diversas vezes, a professora Ana a recorrer a questões de focalização, sendo que lança a questão e nem chega a aguardar a resposta por parte dos alunos, dando de imediato a resposta. Busca somente que os alunos se centrem naquilo que está a tratar. Este aspeto foi registado quando a professora, mostrando a área de cada um dos quadrados, lança a questão e de imediato a resposta. Ocorreu, por exemplo, também, nas aulas 26 e 27, quando faz a revisão da noção de número primo:

Olhem, os números são primos entre si. Olhem, o 13 e o 7 até são números primos. O 14 é número primo? Não! E disse primos entre si. É diferente. Vamos lá recordar os conceitos do ano passado. Um número primo tem apenas dois divisores: o 1 e o próprio número. No ano passado, vocês tiveram de decorar pelo menos até ao 21. (AO_26_27_ANA)

O caso notável “Diferença de Quadrados” foi tratado pela professora Ana por meio de uma abordagem algébrica, que pede para registarem nos cadernos diários.

Escrevam lá: Diferença de quadrados ou produto da soma pela diferença de dois números. E vamos aplicar a propriedade distributiva para simplificar $(x + 5)(x - 5)$. Vejam como fica. [A professora resolve no quadro.] É sempre assim, fica o quadrado do primeiro menos o quadrado do segundo. (AO_24_25_ANA)

Segue a apresentação de mais um exemplo $(-x + 5)(-x - 5)$ e do ditado da regra, para os alunos registarem nos seus cadernos.

Nas aulas seguintes, a fatorização de polinómios é abordada por recurso a um esquema registado no quadro, recorrendo-se a alguns exemplos práticos, que se resolviam e acompanhavam com as respetivas explicações. Reproduzimos os registos feitos, no quadro, na Figura 9.

Fatorização de polinômios

1. Fator comum em evidência
 - a) O fator é um número ou uma letra
$$2x^2 + 4x + 6 = 2x^2 + 2 \times 2x + 2 \times 3 = 2(x^2 + 2x + 3)$$
 - b) O fator é um produto de números em que alguns podem estar representados por letras
$$2x^2 + 22x^4 - 14x^3 = 2x^2 + 2 \times 11x^2 \times x^2 - 2 \times 7x^2 \times x$$
$$= 2x^2(1 + 11x^2 - 7x)$$
2. Quando o polinômio é um caso notável
$$x^2 + 14x + 49 = (x + 7)^2 = (x + 7)(x + 7)$$
$$36 - x^2 = (6 - x)(6 + x)$$
3. Quando o polinômio é o produto de um monômio por um caso notável
$$3x^3 - 6x^2 + 3x = 3x(x^2 - 2x + 1) = 3x(x - 1)^2 = 3x(x - 1)(x - 1)$$
$$-\frac{1}{3}y^2 + \frac{4}{3} = -\frac{1}{3}(y^2 - 4) = -\frac{1}{3}(y + 2)(y - 2)$$

Figura 9: Esquema sobre fatorização de polinômios.

A professora Ana introduziu a lei do anulamento do produto, como foi sua prática frequente, num diálogo com a turma. Esta é uma prática comum, observando-se uma comunicação de sala de aula maioritariamente contributiva, numa discussão de ideias entre professora e alunos, geralmente em assuntos sem grande exigência cognitiva, numa tentativa de envolvimento dos alunos, potenciando as suas aprendizagens.

- P: Ora reparem, digam-me uma coisa, o produto, toda a gente sabe que um produto é o resultado...
- A: De uma multiplicação!
- P: Anular um produto é pôr esse produto igual a...
- A: Zero!
- P: Agora, vejam uma coisa, eu tenho dois números e multiplico-os e sei que dá zero o que é que vocês podem dizer? Que números são?
- A: Podem ser muitos.
- P: Sim podem ser muitos, mas tem de acontecer o quê?
- A: Ah, um deles tem de ser zero.
- P: Ah! Um deles tem de ser zero, então isto é em linguagem corrente, a linguagem simbólica vai dizer o mesmo. Olhem, vamos escrever [registar no quadro] $A \times B = 0 \Leftrightarrow A = 0 \vee B = 0$. A lei do anulamento do produto diz que se eu tiver um produto de dois ou mais fatores, sim, porque podem ser mais que dois e se esse produto for zero, então um deles é zero. E também diz o contrário, se eu tenho um dos fatores a ser zero, então o produto vai dar zero. [Dá um exemplo e regista-o no quadro $2xyz = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee y = 0 \vee z = 0$, Lei: Um produto de dois ou mais fatores é zero se e só se um deles for zero] Se e só se é o mesmo que dizer se e somente se. É o mesmo que o símbolo equivalente. (AO_31_32_ANA)

A docente propôs que os alunos passassem os registos feitos no quadro para os respetivos cadernos diários e, no final, ditou a seguinte nota: “A lei do anulamento do produto só se pode aplicar se o polinómio estiver decomposto em fatores, ou seja fatorizado” (AO_31_32_ANA). Resolveu, no quadro, algumas equações usando a lei do anulamento do produto, explicando cada um dos passos seguidos.

Na aula 33, abordou a noção de equação do segundo grau, bem como a escrita na forma canónica, começando por escrever no quadro a seguinte definição:

Uma equação diz-se do 2.º grau se a pudermos escrever da forma $ax^2 + bx + c = 0$; a, b, c são números racionais. x é a incógnita e $a \neq 0$.

A professora explicou que os parâmetros a, b e c podem ser números reais, mas reduz o estudo àquilo que são os conhecimentos dos alunos naquele momento: “Eu vou escrever aqui racionais. Vocês só trabalham ainda com racionais. Eu até podia escrever reais, mas por enquanto é só assim, para vocês” (AO_33_ANA). Num diálogo com a turma, explicou a razão da condição $a \neq 0$:

P: Porque é que o “a” não pode ser zero?

A: Porque um número ao quadrado tem de dar positivo e se der zero não dá.

P: Não! Não é isso. Pensem lá. Porque é que o “b” e o “c” podem ser igual a zero e o “a” não pode ser?

A: Oh professora, 0 vezes 0 dava 1. Tem a ver com isso?

P: O quê? Vou já cair para o lado. Não! Pensem lá! Eu estou a estudar equações do 2.º grau. Porque é que não pode ser zero o “a”? Então se eu escrever aqui zero [e escreve: $0x^2 + bx + c = 0$]

A: Dá zero!

P: Dá zero 0×2 o que faz com que isto aqui desapareça e então? [nenhum aluno responde]

P: Então, deixa de ser de 2.º grau! Olhem aqui, este polinómio [aponta para $bx + c$] não é de grau 1? Então, eu tenho de ter aqui o x^2 senão já não é equação de 2.º grau. (AO_33_ANA)

A professora revelou que aprecia a oportunidade de escutar as interpretações dos conceitos pela voz dos alunos. Porém, faz questão de que façam registos em linguagem matemática correta nos respetivos cadernos diários: “Dou as definições e depois digo assim: Ora, vamos comprovar. Então, diga aí por palavras suas, mas não deixo de ditar, pode ser por

palavras minhas, mas tenho de dizer corretamente” (E_ANA). Geralmente, nos momentos em que a professora institui novos conceitos, faz a sugestão aos alunos de registos no caderno diário. No caso da abordagem dos casos notáveis a regra é ditada pela professora. Outras vezes, como já foi referido, aquando da explicação da noção de solução de um sistema de duas equações, por exemplo, a professora sugere a cópia de pequenos textos do manual escolar adotado.

Após a explicação e definição da noção de equação de segundo grau, segue-se a escrita de alguns exemplos e respetiva discriminação dos parâmetros a , b e c para cada caso. Escreve equações que exigem uma prévia simplificação e explica a noção de forma canónica das equações do segundo grau. Finalmente, e usando exemplos, distingue equações do segundo grau completas de incompletas.

Nas aulas 34 e 35, a professora concluiu a abordagem do capítulo com a explicação da resolução algébrica de algumas equações do segundo grau, recorrendo paralelamente a uma resolução gráfica, fazendo para isso uso do computador e projeção para usufruir do GeoGebra. Começou por explicar a resolução de equações do segundo grau do tipo $ax^2 = 0$, ($a \neq 0$): “O único número que multiplicado por si mesmo dá zero é o número zero. Por isso, estas equações têm sempre a mesma solução que é zero” (AO_34_35_ANA). De seguida, a professora regista, no quadro, a resolução algébrica de algumas equações deste tipo: $2x^2 = 0$; $\frac{1}{2}x^2 = 0$. Começa, então, a construir, no GeoGebra, as curvas que representam graficamente as funções definidas por $y = 2x^2$, $y = \frac{1}{2}x^2$ e $y = -\frac{1}{2}x^2$ (ver Figura 10).

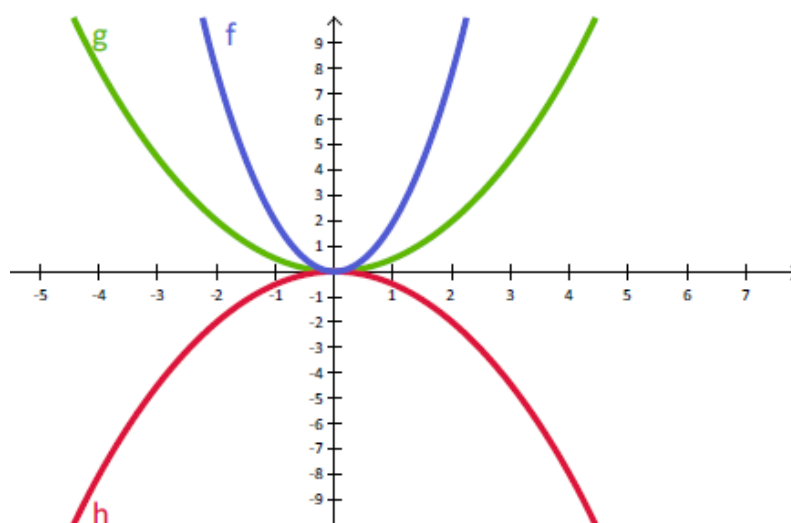


Figura 10: Representação gráfica de $y = 2x^2$, $y = \frac{1}{2}x^2$ e $y = -\frac{1}{2}x^2$.

Segue a explicação da resolução de equações do segundo grau do tipo $ax^2 + bx = 0$, por fatorização e aplicação da lei do anulamento do produto. A professora usa como exemplo a equação $x^2 - 4x = 0$ e sugere que os alunos procurem, mentalmente, identificar soluções desta equação. Uma aluna diz, de imediato, a solução 0 e, poucos instantes depois, uma outra aluna refere a solução 4. A professora recorre ao GeoGebra para comprovarem, graficamente, as duas soluções apontadas (ver Figura 11).

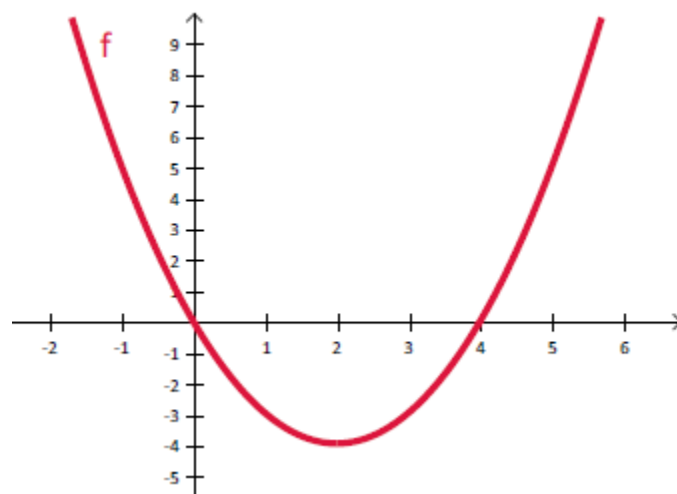


Figura 11: Representação gráfica de $y = x^2 - 4x$.

A professora Ana explica, depois, como podem resolver algebricamente este tipo de equações, bastando, para isso, fatorizar o primeiro membro e, de seguida, aplicar a lei do anulamento do produto. Regista no quadro a resolução e explica cada um dos passos a seguir:

$$x^2 - 4x = 0 \Leftrightarrow x(x - 4) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x - 4 = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 4$$

Segue-se a resolução algébrica de mais uma equação do mesmo tipo, $-\frac{1}{2}x^2 + 5x = 0$, desta vez, numa colaboração entre a professora e os alunos. A resolução é igualmente comprovada pela resolução gráfica, por recurso ao GeoGebra.

2.3.3. Sistematização e desenvolvimento das aprendizagens

Como forma de promover o desenvolvimento de competências e aferir as aprendizagens conseguidas, a professora propôs tarefas para resolução na sala de aula (ver Anexo 23). Atendendo à categorização do tipo de tarefas, segundo Ponte (2005), constatámos que a

professora Ana recorreu maioritariamente ao tipo ‘exercícios’, sendo que também propôs alguns ‘problemas’. Igual distribuição ocorre nas fichas de avaliação que a professora propôs à turma e nos forneceu para análise (Anexos 32 e 33). As tarefas do tipo exploratório e investigativo não foram utilizadas. Aliás, até são pouco valorizadas. Prova disso, é um comentário da professora Ana, nas aulas 21 e 22, acerca de uma tarefa. O comentário surge na solicitação de um aluno para que a professora esclarecesse a tarefa: “Olhem, o 4 não vale a pena fazerem. Interessa-me mais que façam outras coisas. Esse é uma investigação e não temos tempo para andar aqui a investigar. Nada disso! Façam antes os outros” (AO_21_22_ANA). Para a professora Ana, a proposta de tarefas com maior grau de complexidade só fará sentido caso se coadunem com o grupo de alunos a que se destina:

Há exercícios que eu acho que dependem das turmas. Há turmas em que o grau de dificuldade de certos exercícios é tão complicado que eu nem os coloco, acho que não há necessidade. Outras em que eu vejo que há alunos que têm capacidade, coloco até como um desafio. Não é para os avaliar num teste, mas para desafiá-los: ora façam este, vamos lá ver quem é que consegue fazer! (E_ANA)

A falta de tempo para o tratamento dos temas foi algumas vezes comentado com os alunos, mostrando alguma indignação perante a realidade atual do sistema de ensino. Nas aulas 21 e 22, a docente elucida, a propósito da resolução de tarefas sobre a multiplicação de polinómios:

No ano passado, fiz muitos mais exercícios sobre isto. Este ano, tenham lá paciência, mas temos menos uma aula semanal. Por isso, não dá para eu fazer muitos exercícios! E, olhem, para o próximo ano, ainda vai ser pior! Isto com os cortes de carga horária está cada vez pior. Tenham paciência! (AO_21_22_ANA)

Esporadicamente, surgiram na aula o confronto de resultados e discussão de estratégias de resolução. Algumas vezes, as dúvidas eram levantadas e esclarecidas entre alunos, sem que a professora tivesse de intervir, como foi o caso de uma situação na primeira aula observada:

A: Então, não fica só $x + 2y$?

A: Não! Lembra-te que à beira do x está um 1 escondido, por isso, fica $3 - 3 = 0$ e não 1!

A: Ahhh, já entendi. (AO_1_ANA)

Já nas aulas 36 e 37, a intervenção da professora é necessária. Um aluno chama ao lugar a professora para que corrigisse a sua resolução de uma equação. A professora pega no seu caderno diário e, entretanto, pergunta a duas alunas qual a solução que obtiveram para a equação. Uma responde ter obtido $x = 1$ e outra $x = 3$. A professora corrige a resolução do aluno e propõe que um outro aluno resolva no quadro para que todos possam confirmar aquilo que fizeram.

Em alguns momentos de aulas, foi possível observar a exploração de erros cometidos ou dificuldades diagnosticadas, levando-as a constituir-se estratégias de ensino. Na aula 1, a professora alerta os alunos para o facto de 28,5 minutos não ser o mesmo que 28 horas e cinquenta minutos, conforme um aluno teria registado, no contexto da resolução de um exercício proposto. Esta situação motivou outras conversões, numa aplicação da regra de três simples. Nas aulas 2 e 3, uma aluna comenta com a professora que tentou, por sua iniciativa, resolver alguns exercícios do caderno de atividades associado ao manual escolar adotado, sobre a matéria que vinha a ser tratada nas aulas (resolução de sistemas de duas equações a duas incógnitas), mas teve dificuldades. Tal situação levou a que a professora optasse por propor, então, a toda a turma a resolução de tais exercícios. Chamou a aluna em questão e sugeriu que tentasse resolver uma das alíneas no quadro, para que a professora pudesse acompanhar as suas dificuldades e ajudá-la a superá-las. Enquanto a aluna tenta resolver no quadro, a professora confere a resolução que a aluna fez no caderno. Encontra o erro e explica-o à aluna e a toda a turma.

Outro momento em que se assiste à exploração do erro colocando-o ao serviço do desenvolvimento das aprendizagens surge quando a professora, nas aulas 4 e 5, alerta a turma para o erro que é habitual ver-se na escrita da solução de um sistema de equações. A professora explica que $(-1, -1)$ é a solução do sistema que tinha estado a resolver e que devem escrever $S = \{(-1, -1)\}$ para representar o conjunto solução: “Reparem que a ausência de chavetas faz com que S não seja um conjunto, mas é! Se não puserem os parêntesis, o conjunto S tem dois números e não um par ordenado” (AO_4_5_ANA). Uma aluna confronta o modo de apresentar a solução, por comparação com o que surge registado no manual escolar. A professora explica como deve proceder.

- A: No livro aparece a solução do sistema é $(x, y) = (-1, -1)$ e o conjunto solução é $S = \{(-1, -1)\}$. O que devo escrever, então?
- P: Depende daquilo que diz na pergunta. Resolve, termina em $\begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases}$; indica o par ordenado, termina em $(x, y) = (-1, -1)$; indica o conjunto-solução, termina em $S = \{(-1, -1)\}$. (AO_4_5_ANA)

Outro exemplo a referir diz respeito a um momento em que um aluno comete um erro, aquando da resolução de um sistema de equações, no quadro. A professora aproveita esta situação para alertar os alunos para a necessidade de verificar a adequação ou não da solução obtida no contexto da tarefa.

Reparem como uns são 53 e outro 6, então? Agora, têm de ter espírito crítico. Não pode dar um número negativo, nem um número decimal. Não podem haver 2,125 balões! Ou uma idade de 523 anos! Quem dura até aos 523 anos? Só se for metida no congelador. Temos de ter muito cuidado com isso. Vocês têm de estar atentos. Normalmente eu não coloco destas ratoeiras nos testes. Posso fazê-lo nas aulas, mas, vocês têm de estar muito atentos. Ainda há dias estava a corrigir um teste. O problema era de um aluguer de um avião para ir à Madeira ver um jogo. Eu não dizia quanto custava o avião, mas dizia quanto tinha pago cada um. Depois tinha uma tabela para eles preencherem. Nuns casos dizia o número de pessoas e noutros dizia quanto cada um pagou. E depois, havia lá um sítio onde um rapaz escreveu zero vírgula zero qualquer coisa pessoas! Depois eu pergunto: que parte da pessoa? O nariz? O braço? Então, nem uma pessoa é sequer! Vá, mas estes erros não são assim tão invulgares! Acontecem muitas vezes! Eu quero ver se vocês no próximo ano, no 9.º ano, não cometem esses erros. (AO_11_ANA)

Outra situação foi observada na aula 16. Aquando da resolução de um sistema de duas equações a duas incógnitas, uma aluna comete um erro que a professora aproveita para alertar toda a turma para um engano habitual: o de eliminar denominadores apenas num dos membros da equação.

- P: Ainda bem que fizeste assim! Olhem, meus meninos, sabem qual foi o vosso erro sistemático nos testes? A Joana também fez este erro. Joana diz-me: $x = 180 - \frac{240}{2}$, o que é que vocês fizeram?
- A: Passamos tudo para 2.
- P: Pois, isso está bem, se tivessem passado tudo para 2! Mas o vosso grande erro foi passar para 2 só aqui, no segundo membro. Vocês têm de passar tudo e então ficaria assim: $2x = 360 - 240$. Olhem, o princípio da multiplicação diz assim: Se eu multiplicar ou dividir ambos, ambos os membros! Não pode ser só um, mas os dois, ambos os membros pelo

mesmo número! Imaginem que eu digo que o António tem metade de 120 anos. Fica assim: $a = \frac{120}{2}$, agora, eu posso tirar o 2 só daqui [aponta para o 2.º membro]? Não! Senão eu dizia que o António tem 120 anos e não é assim! Agora, posso dizer que $2a = 120$. Isso é fazer o quê? É multiplicar os dois membros por 2. (AO_16_ANA)

Observámos, ainda, situações em que a professora envolve a turma na deteção de erros. Exemplo disso acontece quando aproveita um engano que surge numa resolução no quadro, por uma aluna, para propor a uma outra a correção.

- P: Maria, diz lá o que está errado aqui! A tua colega fez qualquer coisa errada. Vê lá se sabes dizer onde se enganou.
A: Ah, já sei! Os quadrados são sempre positivos, por isso, fica x^2 em vez de $-x^2$.
P: Muito bem, é isso mesmo! (AO_29_30_ANA)

Rentabilizou erros que surgiram no decurso das suas aulas para, através deles, promover novos momentos de aprendizagem. O erro ora serviu para fundamentar novas decisões ao nível das tarefas a propor nas aulas, ora para alertar alunos para a aplicação correta dos conceitos tratados, ou mesmo para os motivar para o desenvolvimento do espírito crítico face às suas realizações.

Houve, igualmente, momentos em que se observou a promoção do cálculo mental. Na aula observada 1, a professora explica à turma que, nesse ano letivo, não será permitido o uso de máquina de calcular na realização dos testes intermédios e, por esse motivo, considera importante que os alunos treinem a competência de cálculo mental, pelo que se decidiu (em grupo disciplinar) pela não utilização durante as aulas. Ainda assim, na aula 9, a professora precisa repreender alunos que resolviam tarefas propostas com recurso à máquina de calcular: “Já vos disse que aqui na aula não quero o uso de calculadoras. Têm de se habituar” (AO_9_ANA).

Numa aula destinada a revisão de conteúdos, como preparação para o teste de avaliação sumativa, uma aluna questiona a professora por existirem cálculos complexos no decurso de uma tarefa que estava a ser resolvida no quadro. A professora sossega a aluna explicando-lhe novamente a motivação que a leva a decidir pela não utilização da calculadora, durante as aulas:

- A: Oh professora, mas, nestes exercícios, nós precisamos de usar calculadora!
- P: Mas ninguém te disse que no teste não vais usar! Vais poder usar. Nós, aqui, é que já não usamos para vocês se habituarem. Imaginem os alunos do 9.º quando chegar o teste intermédio... (AO_12_13_ANA)

O uso de calculadora é alvo de preocupação por parte dos alunos. Na mesma aula assiste-se ao seguinte diálogo:

- A: Ontem disseram-me que o grupo de Matemática ainda não decidiu se nós vamos poder usar ou não calculadora no próximo teste.
- P: Sim. É verdade. Ainda não decidimos isso. Mas também as contas que nós vos pedimos serão contas simples. Pelo menos a tabuada até à do 10 têm de saber.
- A: O professor Rui mandou fazer, para trabalho de casa, as tabuadas e algumas contas!
- P: Então? E depois? Tem de ser. Vocês não sabem!
- A: Oh professora, mas isso é da primária! (AO_12_13_ANA)

Durante a realização dos testes de avaliação sumativa, os alunos tiveram sempre a oportunidade de recorrer ao uso de máquinas de calcular. Durante as aulas, esporadicamente, alguns alunos usavam a máquina, para apoio na resolução de tarefas, escondendo essa utilização da professora.

Em diversos momentos, foram explorados conceitos tratados noutros anos e até exploradas as conexões entre ideias matemáticas. Na aula 1, a professora sugere aos alunos a leitura de um número escrito em numeração romana numa página do manual escolar adotado. Explora a escrita simbólica numa articulação com a exigência de manter uma linguagem matemática correta:

- P: Como se lê $-x$?
- A: O simétrico de x .
- P: Muito bem. (AO_1_ANA)

Nas aulas 17 e 18, pôde-se observar a professora a insistir com o uso de uma comunicação matemática correta:

- A: Quando a professora põe $4y$ com o 3...
- P: Fale direito! Uma aluna de 5 tem de falar cientificamente correto.
- A: Ahhh, $4y$ terços. Pode ficar antes 4 terços e o y separado?
- P: Sim, pode. (AO_17_18_ANA)

Pudemos, porém, observar a algumas imprecisões ou mesmo abusos de linguagem por parte da professora, no decurso das aulas. Exemplo disso é a referência a uma reta como sendo a função, em vez de ser a representação gráfica da mesma.

É só olhar para uma reta e digo assim: olha esta passa pela origem. É fácil! É linear! E decoro, uma reta que passa na origem é uma reta de uma função linear. A reta que passa pela origem é uma função linear! Agora, se a reta é horizontal, é uma função constante. Uma reta horizontal é uma função constante. (AO_7_8_ANA)

Foi registado, igualmente, falta de rigor num momento de aula em que a professora fazia a revisão do conceito de número primo e abusivamente refere que dois números primos não têm divisores comuns esquecendo o número 1.

A: São quase todos os ímpares.

P: Não, não são nada todos os ímpares. Nem quase, para lá ainda falta muito! Vá, não confundam. São números que têm apenas dois divisores. Por exemplo, o 21 é ímpar e não é primo: $3 \times 7 = 21$. Olhem, são primos os 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, etc... Agora, dois números são primos entre si se o maior divisor comum é o 1. Por exemplo, entre 3 e 4 não há divisores comuns, por isso, são primos entre si. (AO_26_27_ANA)

O recurso à interligação entre conceitos matemáticos foi observado, também, durante a resolução de uma tarefa que envolvia a aplicação de um caso notável, na aula 23, quando a professora fazia uma revisão dos critérios de divisibilidade:

P: Então, digam lá como é que eu sei se um número é divisível por 2?

A: Têm que ser pares.

P: Muito bem. E por 3? (os alunos não dizem uma resposta acertada) A soma dos algarismos tem dar um múltiplo de 3. E por 9? E por 4? E por 5? (AO_23_ANA)

Os alunos, em conjunto com a professora, acabam por enunciar os critérios de divisibilidade, oralmente.

No tratamento da representação gráfica de funções, a professora anuncia assuntos que irão tratar em anos escolares seguintes:

Que funções estudamos este ano? As funções afins. E dentro das afins estudamos as lineares e as constantes. Esta função vocês vão estudar para o ano. Chamam-se funções quadráticas. E porquê? Porque é ao quadrado. Estas funções têm um gráfico que se chama parábola. Vocês já deram em Educação Visual, talvez... (AO_34_35_ANA)

No decurso do tratamento de assuntos das aulas, surgiram quatro situações onde foram feitas referências a outras áreas do saber. Na aula 1, aquando da resolução de um exercício que referia a relação entre a altura de um indivíduo e o comprimento do seu antebraço, a professora explica a todos os alunos o que é o antebraço, atendendo ao facto de alguns deles desconhecerem a que diz respeito. Comenta, ainda, que, à medida que se observa a evolução da espécie humana, se tem observado uma tendência para um aumento da estatura dos indivíduos. Nas aulas 12 e 13, surge a resolução de um exercício que envolve a determinação de distâncias entre Sol, Lua e Terra. Seguidamente, na mesma aula, é proposta a resolução de um exercício, do manual escolar adotado, que envolve o cálculo de massas de moléculas de água, partindo do conhecimento das massas de átomos de oxigénio e hidrogénio. Numa outra aula (21 e 22), a professora faz analogia das designações binómio, trinómio e polinómio a termos usados na classificação de palavras dissílabo, trissílabo e polissílabo.

A referência a situações do quotidiano, bem como a menção à história da Matemática ou ao papel da Matemática no mundo não aconteceram em nenhuma das aulas observadas.

Aquando da resolução de tarefas, em contexto de sala de aula, a professora deu acompanhamento individualizado a variados alunos. Na aula 1, a professora apoiou a resolução de uma tarefa por parte de um aluno que, no quadro, assume não a conseguir resolver sozinho. As aulas 6, 9, 10, 11, 19, 20, 29, 30, 31, 32, 36 e 37, foram destinadas em grande parte à resolução individual de tarefas. A professora circulou pela sala vendo os trabalhos que os alunos iam desenvolvendo e fazendo comentários, numa tentativa de os incitar ao trabalho: “Anda, tens de começar pela forma canónica. Assim é mais fácil. Vamos lá! Como é que fizeste? Estás a dividir, está bem. E, agora, continua, vá, continua a substituir. Olha, que fizeste muita asneira no teste” (AO_16_ANA).

Em alguns momentos (por exemplo, nas aulas 31 e 32), diz que apoia todos, mas que está particularmente disponível para ajudar os alunos com rendimento escolar insatisfatório à disciplina de Matemática. Porém, na aula 28, quando duas alunas chamam pela professora para terem o apoio dela, durante a resolução, a professora alerta:

Eu vou. Mas vocês têm de ir tentando fazer sozinhos, não podem esperar por mim. Daqui a pouco toca. Já sabem que esta aula passa muito rápido. Se eu vou andar de lugar em lugar e vocês ficarem à espera não fazemos nada! (AO_28_ANA)

Se, por um lado, a professora Ana procurava incentivar e ajudar os alunos a resolver as tarefas, especialmente àqueles que revelavam maiores dificuldades, por outro exige deles um trabalho autónomo e responsável. Alguns indícios mostram-nos que procura descentrar a ação do desenvolvimento de aprendizagens na sua figura, incentivando os alunos a pensar por si mesmos. Nas aulas 24 e 25, uma aluna estava com dúvidas e olhando o quadro e o seu caderno diário, procura esclarecer-se sem questionar a professora. Algum tempo depois, diz: “Já entendi”. Esta afirmação conduz ao seguinte diálogo.

- P: Muito bem! Tu és como eu. Tens de ser tu a perceber. A resolver a tua dúvida. Acho muito bem. Vocês devem mesmo ter essa atitude. Não têm de ouvir só o que eu digo. Devem questionar.
- A: Oh professora, mas a professora não nos ia mentir. Se diz que é assim é porque é.
- P: Não é mentir. Eu podia enganar-me.
- A: Oh professora, enganar está bem. Mas não numa coisa como esta.
- P: Não senhora. Vocês não têm de acreditar em tudo o que eu digo. Devem e muito bem questionar! (AO_24_25)

Esta atitude de trabalho autónomo, com espírito crítico, é aquela que a professora espera que os seus alunos desenvolvam.

Quando corrige um exercício em que têm de identificar representações das funções lineares, constantes ou simplesmente afins, por observação de um gráfico, a professora Ana insiste com os alunos de que há assuntos que podem simplesmente memorizar.

Está entendido?! E eu vou repetir e repetir. Eu já repeti tantas e tantas vezes o mesmo! Não me venham dizer que não atinam! É só olhar para uma reta e decoro uma reta que passa na origem é... Isto é difícil de decorar? É só olhar, tenham paciência! Isto é decorar, meninos! Não é não atinar. Deixem-se lá, olhem, tenho aqui uma ficha para vocês trabalharem. Tem equações, tem problemas... (AO_7_8_ANA)

Insistindo com a necessidade de não rejeitarem os conhecimentos relacionados com funções, a professora Ana persiste que têm de trabalhar autonomamente:

Perceberam ou não perceberam? Estudem! Vão para casa e decorem! Vão para casa e resolvam 500 exercícios. É, se não funciona de outra forma, vão para casa e trabalhem, trabalhem, trabalhem. [...] Ok, não precisam ser 500, mas estudem! Olhem, nas páginas 36 e 37 do caderno de atividades é tudo disto. Cheguem a casa e resolvam. (AO_7_8_ANA)

Houve oportunidade de observar outros momentos em que a professora apelava à memorização dos alunos, declarando que essa capacidade contribui para a melhoria dos desempenhos dos alunos à disciplina. Na aula 23, aquando do tratamento do caso notável da multiplicação “quadrado do binómio”, a professora comenta:

Na próxima aula, têm de saber de cor esta regra. O mal dos alunos é nunca decorar a regra. Depois, nunca mais sabem os casos notáveis. Na próxima aula, quero que saibam isto para podermos aplicar. Assim, como decoraram os critérios de divisibilidade têm de decorar os casos notáveis. (AO_23_ANA)

Outro momento em que tal acontece foi observado quando corrige um exercício em que os alunos têm de identificar representações das funções lineares, constantes ou simplesmente afins, por observação de um gráfico semelhante ao da Figura 12.

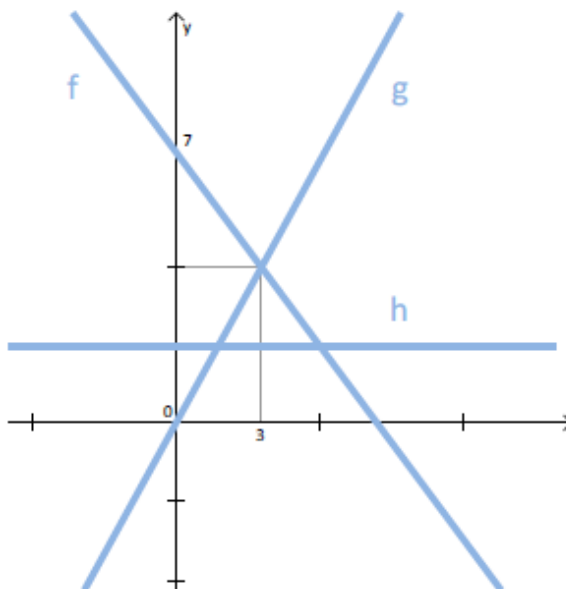


Figura 12: Representações gráficas de funções do item 6.1. da ficha de avaliação.

A professora apela à memorização para uma mecanização da classificação de funções afins, explicando as propriedades dos gráficos destas funções. Conforme já referimos atrás, também aqui a professora não usou de rigor na linguagem a que recorreu.

Isto é decorar. Ora, se a função é linear passa na origem, então é a função g . Agora a constante, eu decoro que é aquela que o gráfico é uma reta horizontal. Então é a h . E a função que é só afim é a que sobra! Mas, se não sobrasse, era só ver que não era linear, porque não passa na origem, também não é uma reta horizontal, então é afim. (AO_7_8_ANA)

A docente considera estes mecanismos de conhecimento como úteis: “Eu acho que a mecanização é importante, mas tudo a seu tempo. Há situações de mecanização que só com o tempo é que vamos adquirindo” (E_ANA). Isto explica a insistência com a mecanização de procedimentos algébricos, numa repetição de tarefas semelhantes. A professora Ana mostrou-nos uma prática muito apoiada em perspetivas comportamentalistas, sendo que o tratamento dos tópicos têm subjacentes uma premeditação dos resultados a obter, assente na promoção de exercícios de repetição. A professora recorre a um ensino direto numa clara organização de atividades de ensino a propor, de modo a atingir os objetivos previstos para um determinado conteúdo.

2.3.4. Avaliação das aprendizagens

Os dados que recolhemos no âmbito do acompanhamento à professora Ana que se relacionavam com a avaliação das aprendizagens foram organizados em quatro aspetos, conforme os abordaremos de seguida: avaliação diagnóstica, avaliação formativa, avaliação sumativa e avaliação externa.

2.3.4.1. Avaliação diagnóstica

Nos momentos de observação de aulas, pudemos assistir à professora a fazer questionamentos de forma a averiguar os conhecimentos prévios dos alunos que serão alvo de aprofundamento, em particular aquando da introdução ao estudo dos polinómios. Esta prática pareceu-nos servir de diagnóstico, mesmo que de modo informal. Sobre mecanismos de avaliação diagnóstica, a professora Ana não valoriza a importância da realização de um teste diagnóstico no início de um ano letivo.

É mais importante fazer o diagnóstico antes de começar a unidade, do que fazer um diagnóstico geral de um ano inteiro. Porque, depois, até que se chegue a certos temas... que são lá feitos no diagnóstico, ainda demora muito tempo! E

eles podem já ter esquecido. Então, assim, nós costumamos fazer antes de começar essa unidade. (E_ANA)

É, por isso, decisão do grupo disciplinar a não realização das habituais fichas de avaliação diagnóstica: “O diagnóstico que fazemos é em cada unidade. Antigamente fazíamos, mas agora não. É feito na aula e corrigido na aula” (E_ANA). Não foi, porém, observada a realização de nenhuma tarefa específica para avaliação diagnóstica, apesar de, no início da abordagem feita no manual escolar adotado ao tópico “Polinómios e Equações”, que observamos, surgirem, de facto, atividades de diagnóstico.

No caso concreto do tópico observado, as atividades de diagnóstico propostas no manual remetem ao estudo de sucessões, com ênfase na escrita do termo geral, numa forma de fundamentar a necessidade de uso de expressões com variáveis. Não foi proposta a resolução de tais atividades, por parte da professora Ana. Salientamos o facto de o tratamento deste tópico se seguir à abordagem de equações literais e sistemas de duas equações com duas incógnitas, onde, efetivamente, são usadas expressões com variáveis. Aliás, a professora Ana, no momento de introdução alerta: “hoje vou-vos dar uma série de conceitos sobre esta parte. Nós já falámos sobre tudo isto, só que nunca lhe demos este nome. Isto é sempre a mesma coisa” (AO_17_18_ANA). A docente leva, assim, os alunos a concluir que existe uma interligação dos conceitos estudados.

A representante do grupo disciplinar aponta outro fundamento para a opção da não realização de testes de diagnóstico, no início do ano letivo:

Agora já não fazemos há muito tempo, porque achámos que os miúdos vêm de férias muito esquecidos. Para os alunos que são fracos, isto tanto lhes faz. Mas, para os alunos que são bons... eles ficam traumatizados. Há alunos que são alunos de 5 e de 4 e tiram notas miseráveis. (E_Rep_EA)

Esta docente refere considerar o trabalho inerente à aplicação de testes de avaliação diagnóstica, no início do ano letivo, um trabalho inútil, que não devolve dados fiáveis.

Há sempre uma avaliação diagnóstica antes de cada capítulo que, para nós, achamos que funciona melhor do que fazermos aquilo! Não tanto pelo trabalho - porque fazíamos um trabalho estatístico com aquilo - mas realmente, posso dizer-te, pela idade que tenho, aquilo não é real! Acho que não é real! Um miúdo que vem de 3 meses sem pegar naquilo pode ser até muito bom aluno em matemática. (E_Rep_EA)

Para a professora, a motivação que a leva a fazer avaliação diagnóstica se prende com a necessidade de informação sobre os conhecimentos da generalidade da turma, não se centrando no aluno de modo singular: “O diagnóstico é mais geral do que particular, para cada aluno. É mais para ver como está toda a turma, em si, do que saber como está cada aluno” (E_ANA).

2.3.4.2. Avaliação formativa

A professora Ana deu indícios de se preocupar com a promoção de momentos de avaliação formativa das aprendizagens dos seus alunos. Propôs tarefas no decurso das aulas, como forma de sistematizar os conceitos tratados e sugeria com frequência a resolução de tarefas para trabalho autónomo fora da sala de aula. Algumas das tarefas constavam do manual adotado, outras constavam de três fichas de trabalho que forneceu aos alunos (Anexos 29, 30 e 31). Uma das fichas para avaliação formativa (ficha 3) era um teste de avaliação sumativa aplicado no ano letivo anterior, nas turmas de 8.º ano (ver Anexos #). Esta ficha foi fornecida com o objetivo de os alunos se prepararem para o momento de avaliação sumativa. O esclarecimento de dúvidas na resolução das tarefas acontecia nas aulas e, outras vezes, nas aulas de apoio.

As tarefas propostas para trabalho de casa foram sempre resolvidas no quadro, por alunos, na aula seguinte à marcação. Em dois momentos observados, anteriores a aulas destinadas à resolução de testes de avaliação sumativa, a professora dedica toda a aula a escutar dúvidas de alunos e a propor exercícios consonantes com a resolução das dificuldades reveladas. Quando lhe perguntamos se recorre a momentos de avaliação formativa, a docente responde claramente: “Na avaliação formativa, acabámos por dar fichas. Pronto, normalmente, nas vésperas dos testes, são fichas de preparação para os testes” (E_ANA). A professora relaciona assim as propostas de avaliação formativa com os momentos de avaliação sumativa.

A professora demonstrou flexibilidade na gestão das planificações que faz para as aulas, servindo a avaliação para mostrar novos caminhos a seguir. Numa aula posterior à resolução do primeiro teste observado, a professora propõe aos alunos a resolução de mais exercícios sobre matéria que fora avaliada mas que, pela perceção que tinha, não terá ficado bem percebida pelos alunos. E, não só os testes parecem servir para reconduzir o trabalho a desenvolver nas aulas, mas também as solicitações dos alunos, conforme ocorre nas aulas 2 e 3, em que uma

dificuldade manifestada por uma aluna conduziu à proposta a toda a turma das tarefas selecionadas pela aluna e onde tinham surgido as dificuldades. Nas aulas 36 e 37, a professora tinha planeado introduzir o capítulo sobre Teorema de Pitágoras. Porém, aquando da chegada à sala, em conversa com os alunos, percebe que ainda subsistem dificuldades no tópico 'Polinómios e Equações': "Eu ia começar o Teorema de Pitágoras. Estou tão atrasada! Se calhar vou mesmo ter de começar, os meus colegas já deram o teorema! Vamos ver os exercícios [da ficha n.º 2] e depois vemos se começamos ou não" (AO_36_37_ANA).

A professora Ana decide-se por adiar o início desse assunto para depois da realização do teste de avaliação e apoiar os alunos na resolução de tarefas das fichas de trabalho propostas. Estas práticas de avaliação formativa servem para 'medir' e reorientar o processo de ensino: "É o contraponto, o ponto de situação. Vamos lá ver como é que isto está? É para mim e para eles. Como se fosse uma autoavaliação para eles próprios" (E_ANA).

Se no início de capítulos os questionamentos servem como meio de diagnóstico, durante a abordagem dos tópicos, a professora Ana aponta que os questionamentos servem para "avaliar progressos, ao longo da aula, eu estou sempre a avaliar. A avaliação é contínua, eu estou sempre a avaliar o progresso da turma e o progresso individual dos alunos. Quando os questiono oralmente, é para avaliar" (E_ANA). A professora Ana, num momento de aula, dá-nos conta de que decidiu ter um diálogo com uma turma, reproduzindo aquilo que lhes disse:

Uma aula, não é como numa faculdade, em que o professor chega, debita a matéria e quer lá saber se o aluno percebeu ou se não percebeu! O que é certo, é que esse aluno vai, no fim, ser avaliado, vai fazer exame. Aqui não! Vocês só têm de me dizer se perceberam e se não perceberam... E só respondendo é que eu sei se perceberam... Senão... Isso está a correr muito mal. Não estou habituada a turmas assim. (E_ANA)

A professora frisa a importância que atribui à participação ativa nas aulas, por parte dos seus alunos, nomeadamente, na resposta às questões que coloca: "Se a turma não responde é horrível! Eu detesto trabalhar assim" (E_ANA). Aponta que tem o hábito de questionar os alunos sobre a existência de dúvidas. Observou-se isso mesmo nas aulas destinadas a esclarecimentos de dúvidas e, com maior incidência, nas aulas 7 e 8, em que entregou e esclareceu a resolução das tarefas de uma ficha de avaliação na qual a turma obteve resultados abaixo das expectativas da docente. De forma emotiva, a professora dizia: "Perceberam ou não perceberam?" (AO_7_8_ANA), revelando que se mostra sempre disponível para explicar mais vezes: "Eu explico qualquer coisa e pergunto sempre: perceberam?! Digo, às vezes, três vezes: perceberam?

E, às vezes, ninguém responde, ou dizem que perceberam e eu digo assim: pronto, mas vamos recapitular...” (E_ANA). A docente considera, portanto, que o recurso a questionamentos serve para identificar dificuldades e reconduzir o processo de ensino-aprendizagem.

No final de cada período, os professores de Matemática da escola A têm o hábito de propor aos alunos a autoavaliação dos seus progressos, num documento destinado a esse efeito. A representante de grupo conta-nos a sua experiência pessoal: “Eu, por exemplo, faço sempre uma abordagem a dizer o que é a autoavaliação. Espero que eles sejam conscientes, que escrevam aquilo que acham que é verdade. Depois vou ler aquilo e leio mesmo” (E_Rep_EA). A professora Ana diz-nos que, no seu caso, a autoavaliação por parte dos alunos pode também servir para lhe dar um *feedback* acerca das dificuldades destes.

Porque nós colocamos um sítio onde eles dizem onde tiveram mais dificuldades. E porquê? Essa parte, como eu lhes digo, é para mim extremamente importante. E porquê? Imagina que mais de metade da turma teve dificuldades neste tema. Este tema poderei abordá-lo novamente. Ou mesmo no próximo ano, já sei que esse... Bem, como normalmente damos continuidade... e de um modo geral, são quase sempre os mesmos temas. E nós aí acabamos por ver onde é que eles têm mais dificuldades. (E_ANA)

Durante as aulas observadas, ocorreu a transição de período letivo. Porém, e porque a professora foi surpreendida com a participação dos seus alunos em atividades de final de período, a turma não chegou a preencher o referido documento de autoavaliação, nem foi observada qualquer referência a esse preenchimento.

2.3.4.3. Avaliação sumativa

Durante as aulas, ocorreram diversos momentos em que foi feita a referência à avaliação sumativa das aprendizagens. Na aula 1, uma aluna que tinha faltado à aula de resolução da anterior ficha de avaliação sumativa conversa com a professora para combinarem um outro momento onde a aluna seja submetida a avaliação sumativa escrita. A professora explicou à aluna e à turma, que é difícil elaborar um teste de matemática, pelo que ainda vai demorar a estar feito.

A planificação inicial da professora levava a que, nas aulas observadas 9 e 10, fosse realizada a ficha de avaliação sumativa que acabou por só acontecer nas aulas 14 e 15. Este adiamento deveu-se aos baixos desempenhos dos alunos na anterior ficha de avaliação

sumativa. Nas aulas 7 e 8, a professora procede à entrega das fichas corrigidas e conversa com os alunos, sugerindo a alteração da data de realização da próxima ficha. Nessa aula, a professora corrige as tarefas propostas e sugere que os alunos reproduzam para os respetivos cadernos diários, explicando os tópicos que vão ser alvo de avaliação sumativa.

A: Temos de copiar para o caderno?

P: É melhor. Vocês têm de aprender isto! Olhem que neste teste ainda sai isometrias, mas no próximo já não sai! Sai notação científica, sai as funções e o resto sai aquilo que até lá dermos de sistemas.

A: Funções é muito, professora?

P: Muito! Vocês têm de saber funções.

[A turma manifesta desagrado por voltar a ser avaliado o tópico de funções]

A: E vamos treinar, professora?

P: Claro, temos de treinar, não é? Hoje eu vou corrigir. Vou fazer a correção e vamos começar exatamente pelas funções. (AO_7_8_ANA)

A professora sugere que os alunos invistam na repetição de tarefas para sistematizarem os conhecimentos tratados sobre funções. Para tal, propõe a resolução de uma ficha de trabalho (ficha 1), de forma autónoma, fora do contexto da sala de aula. Informa que vai enviar a ficha para os respetivos emails, sendo que nas aulas terá sempre algumas para distribuir pelas carteiras de modo a seguirem o esclarecimento de eventuais dúvidas que venham a surgir.

A professora alerta os alunos para as semelhanças entre as tarefas realizadas no decurso das aulas e aquelas que surgem nas fichas para avaliação sumativa.

P: Na véspera do teste eu disse-vos que o exercício que fizemos no quadro ia sair, mas vocês não querem saber! [...] Isto foi feito na aula anterior ao teste. Era o exercício 10 do livro. Fizemos este exercício duas vezes aqui na aula. Saiu no teste e vocês não sabem! [Alerta para algumas tarefas que podem voltar a ser alvo de avaliação] É melhor passarem! Eu posso pôr, no teste, um exercício igual a este, ou parecido. Sofia, tens certo este?

A: Não.

P: Então? Vamos passar. Para que é que eu estou a fazer a correção do teste no quadro? Vamos lá, Sofia! Quem diz se, no próximo teste, eu não ponho um exercício parecido a este?

A: Pode é pôr igual.

P: Quem sabe, se calhar até posso pôr! (AO_7_8_ANA)

Observam-se indícios de que os momentos de avaliação sumativa influenciam o que é feito nas aulas, pela professora Ana. Não chega a fazer a resolução, no quadro, de todas as tarefas propostas na ficha de avaliação. Uma aluna diz ter dúvidas em uma das tarefas e a

professora rejeita a correção, alegando não querer ocupar tempo com o assunto que não voltará a ser alvo de avaliação.

A: Tenho dúvidas em outro exercício do teste.

P: Qual?

A: É o 7.2., aquele do perímetro.

P: Sabes porque eu não estava a corrigir esse? Porque não sai no vosso teste.

A: Mas, afinal o que sai no teste?

P: Ora, sai notação científica, funções, equações e sistemas.

A: O que sai de notação científica?

P: Provavelmente sairá um problema com notação científica e alguns números para colocar em notação científica. Vá, agora não vamos continuar a correção [da ficha de avaliação sumativa]. Peguem na ficha de trabalho e comecem a resolver pelo exercício 7. Então? Resolvam!

A: Para quê?

P: Ora, para tirares positiva no teste! (AO_7_8_ANA)

A professora faz referências ao momento de realização da próxima ficha de avaliação sumativa, esclarecendo os procedimentos que pretende que os alunos façam. Nas aulas 9 e 10, aquando da resolução de um sistema de duas equações, a professora diz:

Olhem, quando chegarem à forma canónica, escrevam por baixo “forma canónica”. Porque é assim, no teste eu tenho lá um exercício para vocês resolverem, que é simples. Mas, depois, tenho outro mais “complicadinho” e nesse eu digo para resolverem começando por escrever o sistema na forma canónica. (AO_9_10_ANA)

E, na aula seguinte, insiste com a necessidade de os alunos aprenderem a simplificar um sistema, apelando de novo àquilo que será avaliado.

Bem, mas no teste vão sair exercícios em que os sistemas não estão na forma canónica. Por isso, vocês têm de se habituar a resolver também esses mais complicados. Reparem que no teste vai ter um que não está na forma canónica e vocês têm de começar por pôr na forma canónica. (AO_11_ANA)

Nas aulas 12 e 13, a professora manifesta a intenção de dar *feedback* aos encarregados de educação atendendo às eventuais atitudes desatentas dos alunos, quando refere:

Vá copiem isto. Se algum de vocês não fizer isto bem no teste, eu escrevo 'na aula não estava atento à revisão que foi feita'. Assim, os vossos pais sabem que foi revista esta matéria e vocês não estiveram atentos. (AO_12_13_ANA)

À semelhança da anterior, a segunda ficha de avaliação sumativa observada foi igualmente adiada, para uma semana mais tarde, em resultado de perda de aulas pelo facto de a professora ter sido chamada a fazer parte do secretariado das provas de 1.º ciclo. Os tópicos a avaliar na segunda ficha de avaliação observada foram informados de forma vaga nas aulas 26 e 27: “Para o teste, depois eu digo-vos o que sai. Mas, só sai o capítulo de equações e sistemas e esta matéria [polinómios e equações do 2.º grau]. Mas, depois eu mando-vos os objetivos para o email” (AO_26_27_ANA).

Num momento de aula em que se resolviam tarefas para consolidação de novos conhecimentos, a professora esclarece aquilo que será avaliado. “Neste teste, eu não vou pôr coisas muito complicadas. Sabem porquê? Porque já é tanta matéria!...” Ao que uma aluna questiona acerca dos objetivos a ser avaliados no teste. A professora Ana responde, então:

- P: Esta ficha [ficha n.º 2] tem os objetivos desta parte: isto é o que sai do que deram no 2.º período. Depois, são também os objetivos de tudo o que deram desde o início do 3.º período.
- A: Mas podia dizer os objetivos direitinhos...
- P: Olhem lá! Dizer-vos os nomes das coisas é mais importante do que mostrar-vos o que vai sair? Que adianta eu dizer o que vai sair? Vocês depois não sabem o que é aquilo que estou a dizer? Olhem, por exemplo, se eu disser equações literais vocês se calhar não sabem o que é! Resolver equações literais em ordem a uma incógnita é isto! [E aponta uma tarefa da ficha]
- A: Ai é?
- P: Ah, pois... Veem? É mais fácil verem que são estes tipos de exercícios que saem. Olhem... Mas, abram o livro e lá tem os objetivos. Vão à página 86. E está aqui muito bem. Tem o objetivo e logo a seguir um exercício sobre esse objetivo. Melhor? Não é preciso melhor que isto! (AO_36_37_ANA)

Aquando da resolução de tarefas de aplicação dos casos notáveis da multiplicação, na fatorização de polinómios, a professora explica que as avaliações dos alunos seguem uma escala de competências conseguidas, que justifica a atribuição dos níveis.

- A: Oh professora, não ponha isto no teste!
- P: Oh não! Destes complicados só se puser um. Sabem que eu dei um [nível] 5 nesta turma. Então, um aluno para mostrar que merece 5 tem que saber fazer coisas destas. (AO_29_30_ANA)

Também como preparação para esta ficha de avaliação sumativa, a professora dá sugestões de tarefas a resolver, conforme ocorre numa aula observada:

Olhem, que vai sair no teste um exercício onde têm de calcular uma área! Resolvam lá o exercício 5 da página 86. Há lá um exercício deste género. Não quer dizer que seja essa figura, mas é um do género. (AO_36_37_ANA)

Na aula 38, esclarecendo dúvidas na resolução de tarefas de uma ficha de trabalho proposta (ficha n.º 3), a professora dá outra dica:

P: Este teste tem um ‘Mostra que’, ficam já avisados! E quando têm isto têm de olhar bem para o que lá está. Se virem aquilo a que querem chegar é um produto, então, já sabem que têm de fatorizar! Peguem no primeiro e comecem a trabalhar.

A: É um igual a este? [refere-se à tarefa 10 da ficha n.º 3]

P: Não é igual a este. Mas, é parecido, digo-vos já. (AO_38_ANA)

E insiste com os alunos sobre a necessidade de treinarem muito com a resolução de tarefas, para atingirem bons resultados, dizendo: “Olhem, Matemática é assim, têm de praticar, praticar, praticar. É como tirar a carta! Ninguém aprende a conduzir num dia. E, conduzir qualquer um conduz. Portanto, todos vocês podem aprender matemática” (AO_36_37_ANA).

A avaliação formativa e/ou sumativa das aprendizagens não origina muitas vezes os resultados expectáveis pela professora e alunos. Isso leva a que se revelem algumas frustrações, como é o caso do que se observa nas aulas 7 e 8, aquando da entrega de uma ficha de avaliação: “Se virmos bem, todos vocês têm baixado! Estou a ver que isto é um mal geral. No geral, toda a turma baixou. Não adianta irem para centros de estudo. Sem trabalho, ninguém consegue nada” (AO_7_8_ANA).

Os resultados das avaliações sumativas são geridos, muitas vezes, de forma emotiva. A professora aborrece-se com uma aluna, quando esta se recusa a responder-lhe:

P: E qual é a imagem de ...?

A: Não sei!...

P: Maria, olha para o gráfico.

A: Professora, não sei!

P: Ora minha menina, quem aqui pode estar zangada sou eu!

A: Eu não estou zangada!

P: Maria deixa-te de coisas. Vocês não estudam e por isso não sabem nada!

A: Como é que a professora sabe que eu não estudei? Eu estudei muito para este teste.

P: Então estudaste mal. Matemática não se estuda a olhar para o caderno. Tens de fazer exercícios! (AO_7_8_ANA)

Também, durante uma aula em que se tratava a decomposição de polinómios em fatores, perante uma manifestação de não entendimento por parte de uma aluna, a professora desabafa:

Eu não sei mais o que hei-de explicar. Já quase fiz o pino e tu continuas a dizer que não percebes nada? Olha, há alturas em que um professor se considera impotente. Se estivesses concentrada, terias entendido. A sua colega colocou uma dúvida e eu respondi-lhe. Agora, a menina tem de estar atenta! (AO_26_27_ANA)

Naquela que vem a ser a última aula do segundo período, a professora tece algumas palavras de incentivo a alguns alunos, propondo-lhes que estudem e não desistam da disciplina, apesar do insucesso que tinham em Matemática:

Os alunos não estudaram quase nada! Todos nos queixamos do mesmo. Eu não entendo! Vocês sabem muito bem que eu vos dou muita abertura. Mesmo alunos que têm 2, 2 [refere-se a atribuição de nível 2 nos dois primeiros períodos], têm ainda oportunidade de trabalhar, esforçar-se, tirar as dúvidas na aula, fazer tpc's para subirem as notas! Por isso, aproveitem que ainda têm um período pela frente. (AO_16_ANA)

O insucesso na disciplina de Matemática é um assunto que a professora Ana considera ser um dado adquirido. Quando questionada se o programa curricular poderia ser potenciador da diminuição do insucesso, não se inibe em dizer que nem sequer teve esperança de que isso pudesse vir a acontecer: “Matemática foi sempre um bicho-de-sete-cabeças. Já quando eu estudei, era onde havia mais negativas” (E_ANA). A introdução de novos documentos curriculares, na sua opinião, por si só, não poderá resultar numa melhoria do sucesso na disciplina.

Olha, para isso, teria de haver todos os dias contacto com a disciplina. Todos os dias! Não é como, por exemplo, eu tenho turmas onde há três dias sem eles terem contacto com a disciplina. Há turmas, neste momento, no 9.º ano, que estão encostadas às pontas da semana! (E_ANA)

A professora Ana critica a organização do horário letivo, não sendo, na sua opinião facilitador do desenvolvimento de aprendizagens e consequente melhoria ao nível de resultados escolares na sua disciplina.

No início do terceiro período, a docente alerta que esta foi a turma com mais níveis abaixo de três na disciplina de Matemática, mas alerta que ainda há muito que podem fazer nos próximos testes de avaliação sumativa: “É preferível assim. Se marcar mais para a frente, vocês estão cansados e não adianta nada dar-vos testes. Não adianta para nada mesmo. Estar a dar-vos um teste no final do ano é para terem negativa!” (AO_17_18_ANA).

Na escola A, o grupo disciplinar de Matemática decide as semanas em que vão submeter os alunos à realização de fichas de avaliação sumativa, sendo que optam pela realização de duas por período. A representante de grupo explica-nos, porém, que a avaliação sumativa se estabelece em outras componentes para além dos resultados dos testes de avaliação.

Enquanto antigamente dávamos pouca importância ao que se passava no quotidiano da sala de aula, hoje já lhes damos 25%. Antes dávamos 10%, chegamos a dar 5%, demos 15%, passamos a 20% e agora até já damos 25%! O que eu acho ótimo! Eu fui algumas vezes muito resistente a isto, porque sou uma professora um bocadinho à moda antiga, mas depois nós vamos entendendo: não, não, isto é muito importante. Ver o quotidiano da sala de aula, até porque pode ser um aluno de testes de 4 e perfeitamente ter 5, ou o contrário, pelo que faz na sala de aula ou os trabalhos de casa. Temos mudado a maneira como fazemos a avaliação do aluno. (E_Rep_EA)

As motivações que levam à realização de avaliação sumativa prendem-se muito com o carácter de obrigatoriedade por parte do sistema: “Porque sou obrigada. Eu sou um instrumento do ensino, porque eu tenho de dar notas no fim do período” (E_ANA). A professora Ana diz-nos aliás: “Eu planifico com o intuito que eles aprendam. Para mim, a avaliação [faz um gesto de desprezo], acho que se não houvesse avaliação era uma grande coisa” (E_ANA). Estas afirmações mostram-nos o desconforto que a professora sente com a necessidade de classificar.

Para a representante de grupo, “quando chegamos ao segundo período, qualquer professor de Matemática que seja atento consegue dar uma nota mais ou menos justa” (E_Rep_EA). Nas palavras das duas professoras, a avaliação sumativa parece-nos estar intimamente relacionada com a necessidade de classificação, independentemente da relação que se constrói com os alunos, na medida em que lhes compete avaliar os seus desempenhos,

como ilustra a afirmação da professora Ana: “Não posso dizer que sou 100% justa. É complicado! Ai, porque todo aquele que me venha dizer: eu consigo ser justa a 100%, está a mentir” (E_ANA). Quando se refere a avaliação sumativa nenhuma das professoras refere a importância de avaliar o sucesso do processo de ensino-aprendizagem ou de dar *feedbacks* dos trabalhos conseguidos, nem mesmo de se mostrar ao serviço de recondução na abordagem dos assuntos.

2.3.4.4. Avaliação externa

Os momentos de avaliação externa são uma presença nas reflexões dos docentes de matemática na escola A. Exemplo disso é a tomada de decisões fundamentada em exigências que ocorrem ao nível da realização da prova final de 9.º ano, como foi o caso da decisão de investir no desenvolvimento do cálculo mental, durante as aulas (NC_EA). Outro exemplo é a necessidade de abordagem de todos os conteúdos, no final de ciclo: “Às vezes temos que andar porque temos alguém que está atrás de nós, que é um exame, e nós temos de dar o programa todo” (E_Rep_EA).

Mas não só as práticas de sala de aula são influenciadas, somos levados a depreender que a existência de avaliação externa influencia o modo como a avaliação sumativa acontece, nomeadamente ao nível da classificação de final de período. A professora Ana confidenciou-nos, aliás, uma mudança de atitude da sua parte.

Desde que há exames tem um bocadinho de influência, porque antigamente eu era mais benevolente na atribuição das classificações finais, entrava muito o fator emocional. Hoje em dia, eu tenho de pôr um bocado de parte o fator emocional. Por isso é que eu lhes digo que eu não posso ser amiga deles. (E_ANA)

Somos levados a concluir que a existência de avaliação externa conduziu a um maior cuidado na adequação entre a classificação e o desenvolvimento de conhecimentos por parte do aluno. A representante do grupo disciplinar expressa a sua opinião de que este esforço ocorre nas disciplinas onde existe avaliação externa e, provavelmente, não tanto nas outras.

Acho que as disciplinas que têm exame têm de ter um pouco mais de cuidado. Eu costumo dizer aos meus colegas que gostava muito que cada disciplina tivesse o seu exame. Ai gostava mesmo! Acho que é importante! Acho que íamos ver outras notas na pauta. (E_Rep_EA)

A professora Ana expressou a ideia de que a realização de avaliação a nível nacional parece mostrar-se um referente para ela na hora de classificar os alunos: “Quando avalio penso sempre que tenho de dar uma nota justa dentro daquilo em que ele vai ser avaliado, de acordo com o que sai e do modo como é pedido nos exames. Procuro trabalhá-los para isso” (E_ ANA). Entendemos que a avaliação interna, de acordo com a prática da professora Ana, procura prever as realizações a que os alunos serão capazes de obedecer no momento em que são confrontados com a prova final de ciclo, ou mesmo num teste intermédio, cuja realização é igualmente proposta num âmbito nacional. Também a forma como o processo de ensino-aprendizagem é conduzido é influenciado pelas atuações propostas nestes momentos. A professora Ana comenta essa orientação com os seus alunos, por exemplo, a propósito da decisão de não utilizarem máquina de calcular durante as aulas: “Imaginem os alunos do 9.º, eles é que estão muito pior, quando chegar o teste intermédio, eles vão fazer o primeiro teste sem máquina! Vocês não, já se vão preparando agora” (AO_12_13_ANA).

Existe, igualmente, a preocupação de manter resultados nas provas finais que sejam, em termos percentuais, semelhantes aos das classificações atribuídas em avaliação interna de final de ano letivo: “Entre uma negativa e uma positiva há influência, há aquela coisa de termos 70% de positivas e depois virmos para 40%. Não oferecemos assim as notas!” (E_Rep_EA). A indignação perante a necessidade de apresentar argumentos que justifiquem eventuais discrepâncias está subjacente nas palavras da professora Ana, quando comenta o teste intermédio que foi proposto a alunos de 9.º ano: “E depois nós é que temos de explicar as notas. Mas, eu não me incomodo com isso. Não quero saber! O que me importa é que eu sei que faço o melhor que está ao meu alcance” (NC_EA). A docente mostrava uma atitude de desagrado perante a prova proposta.

A professora Ana considera importante a promoção de momentos de avaliação externa, como forma de desenvolver competências para a vida.

Acho, importante que haja os exames nacionais. Porque todos nós vamos sendo confrontados, ao longo da nossa vida, do nosso percurso, com testes que vão testar as nossas capacidades. E já não estou a dizer capacidades a nível de educação, mas capacidades de tudo! Desde pequeninos temos de ser confrontados com este tipo de situações. (E_ANA)

Aponta também a necessidade de testar capacidades a nível nacional, comparando diferentes desenvolvimentos, prevendo lógicas de competição social com que os estudantes se vão deparar nas suas vidas futuras, por exemplo, a nível laboral: “No ensino, a única maneira de testar, o país inteiro, é com exames. Olha, eu acho que é importante! Nós quando vamos para um emprego, nós somos testados” (E_ANA). Esta opinião é corroborada pela representante do grupo disciplinar de matemática da escola que aponta a realização de provas de âmbito nacional como um contributo para a construção de hábitos de trabalho: “Acho que eles têm de se habituar ao longo da vida. Vão chegar a uma faculdade. Se tivermos só as aulas, acho que eles não ganham a endurance que têm de ganhar!” (E_Rep_EA).

Todavia, as professoras manifestam-se em desagrado com a perceção que têm de uma oscilação ao nível dos graus de dificuldade das diferentes fichas de avaliação de âmbito nacional que vêm a ser propostas. Num momento posterior à aplicação de testes intermédios a alunos de 9.º ano, a professora Ana expressa o seu desapontamento com a prova em questão. Considera que os alunos de 9.º ano se empenharam no estudo e preparação para o teste, mas sente que vão desanimar. Atribui, na sua opinião, um grau muito elevado de dificuldade ao teste que foi proposto pelo Gave.

Os alunos até estudaram e depois surge um teste destes! É uma vergonha. Eles desmotivam. Com estes testes os alunos espalham-se completamente. Mas, nós aqui na escola puxamos bem. Há sempre alunos que conseguem tirar bons resultados. Mas só mesmo os bons. E os miúdos até trabalham! (NC_EA)

O desagrado com as flutuações decorrentes de decisões políticas é expressa pela representante do grupo disciplinar quando nos diz:

Acho que é mesmo com este ministro novo, os testes sendo bem-feitos e são, de facto, têm um grau de exigência um bocadinho elevado e nós não podemos ir do 8 para o 80, tem de ser gradual! Os testes intermédios são mais difíceis e depois vamos para o exame e baixa um bocadinho o grau de dificuldade. (E_Rep_EA)

Portanto, se a decisão de promoção de instrumentos de avaliação externa é de agrado destas professoras, e parece influenciar as suas práticas de ensino e avaliação, existe algum desconforto impresso no desacordo com algumas opções da administração central.

2.3.5. Síntese

A observação de aulas efetivou-se ao longo de 40 tempos letivos, centrando a nossa atenção em três dimensões: introdução de conteúdos; sistematização de conhecimentos inerentes aos conteúdos em questão; e avaliação dos conhecimentos. A introdução de conteúdos aconteceu desprendida do recurso a situações problemáticas da vida real e, maioritariamente, apoiada na utilização do quadro e giz. De um modo geral, as aulas iniciam-se com um momento de revisão de conceitos, muitas vezes apoiada na correção do trabalho proposto para casa. Os conceitos a tratar são apresentados em pequenos segmentos (em aulas distintas), recorrendo-se, geralmente, a uma comunicação dialogante com a turma. Porém, esta comunicação ocorre para que seja sempre a professora a determinar o caminho a seguir de forma a atingir um certo ponto de chegada por ela predeterminado. Os novos conceitos são sempre registados nos cadernos diários, por parte dos alunos, ora copiados pelo que foi escrito pela professora no quadro, ora por cópia de segmentos constantes no manual escolar adotado.

À introdução de conceitos, seguem-se propostas de tarefas para aplicação dos conteúdos tratados. São promovidos momentos para resolução de tarefas em situação de aula, com esclarecimento de dúvidas e apoio às dificuldades sentidas. As tarefas são, geralmente, resolvidas no quadro, por alunos que se voluntariam ou aos quais a professora solicita a participação. As tarefas selecionadas pela professora Ana foram maioritariamente do tipo 'exercícios', sendo que houve também lugar a alguns 'problemas'. A docente escuta dúvidas dos alunos e questiona-os, algumas vezes, com o objetivo de conhecer a forma como o processo de ensino está a decorrer, usando os erros e as dificuldades para abordar e aprofundar os conteúdos. Não se tendo promovido qualquer atividade direcionada unicamente a esse efeito, o cálculo mental é, contudo, solicitado pela professora Ana, numa procura de motivar os alunos a rejeitar o uso da máquina de calcular para operações simples. A docente promove diálogos com a turma procurando envolvê-los para o desenvolvimento do raciocínio, mas acaba por incentivar muitas vezes à memorização ou mecanização de procedimentos, apelando à repetição de tarefas semelhantes.

No que diz respeito à avaliação das aprendizagens, a avaliação diagnóstica é desvalorizada. Na escola, os professores de Matemática, ao nível do 3.º ciclo, não realizam testes de diagnóstico, no início do ano letivo. A professora Ana sugere a realização de atividades de diagnóstico ao longo do ano, à medida que vai acontecendo o tratamento dos assuntos. Todavia, não foi observada qualquer atividade com objetivo de diagnóstico. Esta professora

expressou a sua preocupação em avaliar formativamente a aquisição de conhecimentos, propondo a realização de trabalhos de casa e tarefas em contexto de sala de aula, que constem no manual escolar ou em fichas de trabalho por ela fornecidas.

A escola A tem muitos alunos que frequentam salas de estudo, onde resolvem as tarefas propostas em grupo, com eventual apoio por parte de professores. E, por esta razão, considera que a resolução de tarefas não ocorre de modo individual, para o aluno ter oportunidade de aferir sobre as suas dificuldades, nem para a professora Ana ter um real conhecimento das dificuldades que os alunos estarão a sentir.

Em momentos anteriores à realização de fichas de avaliação sumativa, a professora promove aulas destinadas à resolução de tarefas para aplicação de conteúdos e esclarecimento de dúvidas. A avaliação de conhecimentos mostrou ter influência na condução das aulas, na medida em que observamos momentos em que a professora Ana decide reinvestir em alguns conceitos que verificou serem pouco apreendidos pelos alunos, numa gestão flexível das planificações que tinha elaborado para as aulas. Perante resultados que não a satisfazem, na avaliação sumativa das aprendizagens, a professora manifesta um sentimento de desalento e insiste com os alunos para que se dediquem mais ao estudo. Para além da avaliação sumativa das aprendizagens, existe a referência a avaliação de comportamentos e atitudes. Porém, estas componentes são avaliadas de forma implícita, sem que haja uma evidência de registos dos mesmos. A avaliação externa, que se concretiza nas provas finais de 3.º ciclo e em testes intermédios são encarados como referentes para a prática letiva da professora Ana. Assume que a influência ocorre ao nível das tarefas propostas em sala de aula, na forma como decorre a avaliação sumativa das aprendizagens e no modo como são atribuídas classificações finais a cada um dos alunos. Apesar de apontar algumas críticas às provas de âmbito nacional, em particular, no que diz respeito ao grau de dificuldade que lhes atribui, a docente considera importante a sua aplicação. Por um lado, considera que estes poderão ser momentos de desenvolvimento da capacidade de reação perante um qualquer momento de prova, tornando os jovens aptos a enfrentar situações futuras em que venham a ser testados. Por outro, valoriza a realização de uma aferição de âmbito nacional, para comparar desenvolvimentos dos vários jovens, numa ótica de competição social.

2.4. Modelo pedagógico vigente

No conjunto de dados que a seguir apresentamos vamos descrever as decisões curriculares que a professora tomou que nos levou ao conhecimento dos papéis atribuídos a alunos e professora, no decurso de sua prática, e os materiais e recursos que seleciona.

2.4.1. Papéis atribuídos

De um modo geral, as aulas decorreram num ambiente disciplinado, onde os alunos colocavam questões e participavam ativamente, com escassas exceções. A professora revelava abertura para escutar as dificuldades dos alunos, mesmo que não se relacionassem necessariamente com a vida escolar. Alguns diálogos assistidos, no decurso das aulas, assim levam a concluir. Na aula 16, uma aluna adota um comportamento de revolta face a uma dificuldade mencionada por uma colega de turma. A professora interfere e a aluna começa a chorar:

- P: Maria, não podes descarregar nos teus colegas, só porque tiveste negativa a Matemática! Apesar das coisas não estarem a correr bem lá por casa, tens de procurar concentrar-te. É a primeira vez desde o 7.º ano que tu vais tirar negativa a Matemática, no final do período. Tens agora de trabalhar, de te esforçar.
- A: Oh professora, eu farto-me de estudar e não consigo! Vou ficar de castigo.
- P: Não vais nada. Oh, esquece lá isso agora.
- A: Ai não. Eu já estou de castigo. Agora é que vai ser quando o meu pai souber que eu tiro negativa a Matemática e a Português.
- P: Vá, pronto, tem calma. Vai lá fora um bocadinho. (AO_16_ANA)

A aluna sai da sala por cerca de dois minutos. Entra depois mais serena. Senta-se no respetivo lugar e pede ajuda a uma colega sentada na carteira atrás para a ajudar a resolver a tarefa proposta. A professora observa as duas alunas, que trabalhavam em conjunto e não intervém. O incentivo a essa aluna continua a ser visível ao longo de outras aulas. Nas aulas 19 e 20, registou-se o seguinte diálogo, a propósito de uma intervenção de um aluno:

- A: Isso não é justo. Tens o centro de explicações onde te ensinam as coisas.
- P: Oh Maria, deixa lá isso. Não percebeste ainda que tens tu maior mérito que aprendes aqui, sem ajudas fora da escola do que quem se não aprender aqui vai para o centro de estudos e lá dão-lhe a papinha toda feita? (AO_19_20_ANA)

Assistimos a um momento em que a professora questiona uma aluna: “Estás bem-disposta? Pareces adoentada” (AO_26_27_ANA). A aluna não responde. Um colega insiste na pergunta o que vem a resultar novamente num momento de choro. A aluna pede para sair da sala, ao que a professora acede. Depois, fala com o aluno em causa, explicando-lhe que nestas circunstâncias, o melhor é estar calado e não insistir com as pessoas para falar. A professora anuncia, a seguir, que quer que voltem a prestar atenção à aula e esquecer este episódio que é da intimidade da aluna.

Durante as aulas, a professora mostrou, também, preocupação com a manutenção dos alunos de comportamentos disciplinados e adequados à sala de aula. Nas aulas 2 e 3, a professora repreende um aluno por se sentar num lugar diferente do que lhe foi atribuído aquando da preparação da planta da sala para a turma. Na mesma aula, alerta um outro aluno que tinha colocado o telemóvel em cima da sua carteira: “Sabes tão bem como deves agir! Que mania de querer enfrentar os professores e não cumprir regras. O que custa entrar na sala e pôr o telemóvel na caixa? No final da aula, é só ir buscá-lo! Que coisa...” (AO_2_3_ANA). Nas aulas 9 e 10, interrompe uma conversa entre alunas sobre namoros: “Oh meninas, estão a falar de namoros no meio da aula? Quem já acabou começa a pensar no seguinte, se faz favor. Vamos lá” (AO_9_10_ANA).

Na aula 28, um aluno colocava uma questão à professora, mas continuando a escrever no caderno. A professora repreende-o por essa forma de se dirigir a ela. A professora tem o cuidado de insistir com os alunos para posturas civilizadas de ser e estar.

Olhem, sabem quem é que vocês deixam ficar mal, quando se comportam assim? É aos vossos pais. Até parece que eles não vos dão educação! Não pode ser assim. Vocês têm de saber como agir educadamente. E, sabem, eu aqui tenho é de vos ensinar, mas infelizmente, também educamos. Essa deve ser só uma tarefa das vossas famílias. Mas, enfim, nós também temos de vos educar um bocadinho. Vocês passam se calhar mais tempo aqui na escola, do que em casa. Por isso, é que eu tenho paciência e vos digo estas coisas. Olha, se fosses um adulto eu virava-te logo as costas! Mas, pronto, como eu compreendo e acredito que os vossos pais até vos ensinem, pronto eu tenho paciência, mas vocês têm de aprender como se comportar! (AO_28_ANA)

A professora Ana revelava, nos diálogos que tinha com os alunos, uma relação de preocupação com os seus desempenhos escolares. Em particular, com um aluno de necessidades educativas especiais, envolvendo os colegas numa atitude de apoio e incentivo ao

colega. Noutro momento de uma aula, aquando da resolução de tarefas para revisão de conteúdos e preparação para uma ficha de avaliação sumativa, a professora questiona o aluno:

A: Não sei, professora! Não sei nada disso.

P: Oh Vítor, mas tens de saber. Tu tens de ser avaliado! Por mais simples que faça o teu teste, tens de saber as coisas mais simples. (AO_12_13_ANA)

A professora volta a solicitar o aluno num outro momento de aula. Colegas da turma insistem também com o colega desafiando-o a resolver um sistema no quadro. “Anda! É mesmo deste tipo de sistemas que tens de aprender a resolver” (AO_12_13_ANA). Porém, o aluno recusa-se a participar. No decurso das aulas, a professora adota outras atitudes de incentivo a este aluno. Nas aulas 4 e 5, quando o Vítor dá uma resposta correta, participando ativamente, a professora parabeniza-o: “Reparem! A solução (4, 9) foi dada pelo Vítor! Parabéns! Dizes que não entendes nada de Matemática, mas não é assim! Mantém-te atento e participa” (AO_4_5_ANA).

Na aula 6, o aluno resolve, no quadro, uma alínea proposta para trabalho de casa. A professora salienta a participação dele e uma outra aluna demonstra apoio ao colega:

P: Vou anotar um + nos meus registos! Muito bem!

A: Meta professora, ele merece! (AO_6_ANA)

A professora, ocasionalmente, comprovava o cumprimento de tarefas propostas. Isso aconteceu em cinco aulas, sendo que, em apenas uma deles, a professora tomou registos escritos dos incumprimentos.

Nas planificações elaboradas pelos professores do grupo disciplinar, no início do ano letivo (Anexos 26, 27 e 28), temos registados como elementos a contribuir para a avaliação:

- Trabalho de casa
- Fichas de avaliação
- Questões orais
- Qualidade da participação nas aulas
- Comportamento na sala de aula
- Respeito pelas normas de trabalho e de convivência
- Interesse / empenhamento
- Capacidade de síntese e de análise
- Concretização das atividades propostas
- Organização do caderno diário

- Assiduidade e pontualidade
- Exploração individualizada ou em grupo de fichas de trabalho e atividades propostas nas aulas

Todos estes elementos são passíveis de ser avaliados, no decurso das aulas observadas, se bem que, com exceção das fichas de avaliação e dos elementos relativos à assiduidade e pontualidade, os restantes serão resultado de uma leitura implícita por parte da professora, sem que sejam tomadas anotações durante as aulas. Em relação, por exemplo, aos questionamentos que faz durante as aulas, a docente comenta: “É claro que não tomo registos, mas fica aqui na cabeça” (E_ANA). A docente não mostrava preocupação na tomada de registos escritos e organizados para avaliar comportamentos e atitudes.

Há coisas em que eu tenho má memória, mas há outras em que tenho uma memória fora de série! A minha grelha é na minha cabeça. Eu chego a casa, tenho uma grelhazinha tosca que faço em casa e depois, às vezes, uma vez por semana, penso: aquele aluno aqui, comportou-se muito mal; e coloco lá! (E_ANA)

Esta prática é partilhada pela professora representante do grupo disciplinar e, conforme nos conta, pela generalidade dos professores de matemática da escola A: “De um modo geral eles fazem assim” (E_Rep_EA). Em diálogo, na sala de professores, um outro professor do grupo disciplinar conta-nos também: “Eu registo, registo tudo. No final das aulas, no fim do dia, vou depois à caderneta e coloco lá em todos eles. Por exemplo, o número de vezes que vieram ao quadro”(NC_EA). Parece prática comum que, de forma tácita, os professores de Matemática da escola A tomam esporadicamente alguns apontamentos referentes a comportamentos de indisciplina, incumprimentos de trabalhos de casa, atitudes durante as aulas e outros.

Às vezes é quando chego a casa, porque realmente não dá, senão perde-se muito tempo. Vou para casa a pensar, olha este não fez o trabalho e chego a casa e assinalo logo. Mas depois o resto: este conversou muito, este não fez nada, pronto... fazemos um ou outro apontamento. (E_Rep_EA)

Os momentos em que a professora Ana propunha a resolução de tarefas e verificava os cumprimentos, eram, geralmente, aproveitados para procurar responsabilizar os alunos para a necessidade de trabalho individual. Exemplo disso foi observado quando, no decurso de uma aula, a professora pergunta se houve dúvidas na resolução das tarefas propostas para trabalho

de casa: “Só corrigimos aqueles exercícios onde houve dúvidas. Os alunos do apoio já resolveram comigo e esclareceram as suas dificuldades. Os restantes alunos têm dúvidas? Caso não tenham, avançamos. Não há necessidade de estar a ocupar tempo com isso” (AO_31_32_ANA). Um aluno diz ter tido dúvidas. A professora dirige-se ao seu lugar e confirma que fez o trabalho de forma incompleta, repreendendo-o e pergunta a toda a turma quem não fez o trabalho. Vários alunos resolveram apenas uma parte do trabalho. A professora anota os nomes dos alunos que não resolveram o trabalho completo e diz:

Olhem, aqui quem trabalha sou eu? Olhem que eu para fazer o trabalho que faço com vocês tenho de ocupar muitas horas do meu tempo. Aliás, eu trabalho mais horas do que as que o ministério me obriga. Agora, não posso ser só eu a esforçar-me por vocês! (AO_31_32_ANA)

Aborrecida, a professora Ana sugere que uma aluna vá ao quadro fazer a resolução da tarefa em causa. A aluna começa a chorar. Então, a docente conforta-a, abraçando-a e oferece-lhe ajuda na resolução. Acaba por dizer que vai desculpar as faltas de trabalho de casa e comenta: “Eu sei que estes são difíceis. Mas vocês têm de se esforçar um bocadinho” (AO_31_32_ANA).

Houve também lugar à devolução de *feedbacks* positivos, em alguns momentos de aula observados. Nas aulas 4 e 5, por exemplo, a professora dá os parabéns a uma aluna que responde acertadamente a uma questão oral. Diz-lhe prever que venha a subir as notas, porque tem estado bastante atenta e participativa e usa o exemplo da aluna em questão para a restante turma, sugerindo que sigam a mesma atitude. Noutra aula, a professora procura responsabilizar os alunos para o estudo numa partilha daquela que foi a sua experiência de aluna:

Eu já vos falei como eu fazia! Qualquer dia vou trazer-vos o meu livro. É que no meu tempo só havia um livro de exercícios. E, mais, os professores não nos davam fichas de trabalho e não queriam saber de nós. Eu era o número 33! As turmas tinham 33 alunos, meus amigos. E a professora fazia chamadas orais. Pegava na caderneta e chamava o número 7, por exemplo, acham que eles sabiam os nossos nomes? Não queriam saber! Eles lá sabiam que eu me chamava Ana? Vocês trabalhem, vão para casa e estudem. (AO_7_8_ANA)

A professora Ana recorre, com frequência à sua experiência individual numa reflexão acerca dos desenvolvimentos dos conhecimentos dos seus alunos.

Eu lembro-me perfeitamente que havia coisas que, na faculdade, eu achava uma coisa do outro mundo! As séries, por exemplo, e quando comecei a ensinar eu disse assim, ah afinal agora já percebo! É o tempo, a maturidade. E a disciplina de Matemática é das que mais envolve a capacidade de abstração. (E_ANA)

A professora entende que os conhecimentos são desenvolvidos em paralelo ao desenvolvimento do próprio indivíduo, sendo que os conteúdos exigem, muitas vezes, maturidade: “com doze anos não estão todos com a mesma capacidade de abstração. Muitas vezes, aquilo que eles não aprenderam [neste ano], no ano seguinte, torna-se fácil” (E_ANA).

A docente Ana tem uma preocupação em manter uma relação de proximidade com os seus alunos, demonstrando-lhes interesse da parte dela.

Eu conheço-os a todos. Ao fim de uma semana, eu sei o nome de todos. Aliás, eu acho que no segundo dia! Eles ficam admirados! Eu levo trabalho para casa, com as fotografias e de acordo com o sítio onde eles estão sentados. Porque eles gostam que eu saiba os nomes deles. (E_ANA)

Com o facto de, prontamente, saber os nomes de cada um dos seus alunos, a professora espera provocar uma sensação de conforto em cada um deles. Conta-nos que tem o hábito de manter diálogos com os alunos de modo a aconselhá-los na globalidade das suas vidas pessoais. Exemplo disso é a partilha que diz fazer daquela que foi a sua história pessoal de encaminhamento profissional.

Eu digo isto aos miúdos: não são só vocês que não sabem o que querem. Eu também, naquela altura, e agora vocês têm muitas coisas para escolher! Naquela altura já havia poucas coisas para escolher. E eu também estava um bocado indecisa, porque nós sem sabermos o que são as profissões, sabemos lá o que escolher. Olha, é o que nos dizem! (NC_ANA)

A professora posiciona-se à altura dos seus alunos, mostrando ter sentido as mesmas dificuldades, sendo porém que isso não a limitou de progredir na vida. Com isto, a professora pretende serená-los, nomeadamente nas escolhas que são chamados a fazer no 9.º ano de escolaridade, evitando angústias, mas responsabilizando para a necessidade de irem refletindo sobre as suas apetências e vontades.

2.4.2. Recursos e materiais utilizados

Os recursos privilegiados foram o quadro e giz, bem como o manual escolar, dos quais se fez uso em todas as aulas, com exceção das aulas destinadas à realização de fichas de avaliação sumativa. A professora Ana explica-nos a gestão que faz do uso do manual escolar, nos momentos em que se prepara para introduzir um novo conteúdo.

Há situações teóricas que eu não dou pelo manual escolar, acho que aquilo é infantil demais e noutros é complicado demais para eles. Para mim, o uso fundamental do manual escolar, muitas vezes, é: dou as definições e depois digo assim: ora, vamos comprovar... (E_ANA)

Em momentos de introdução de conteúdos, conforme a docente nos explica, o manual pode ser dispensado, servindo, por vezes, para que os alunos confrontem esse registo com as explicações apresentadas pela professora. Diz-nos que não se preocupa em seguir as orientações deste material: “Para mim, o manual escolar não é nenhuma bíblia. Pode ser seguido ou não” (E_ANA). A utilização que é lhe é dada recai, maioritariamente, na exploração de tarefas que lá são propostas: “é mais para fazer os exercícios, porque não há possibilidade de fichas para todos” (E_ANA). Atendendo ao facto de que os alunos têm os manuais escolares e, não existem, geralmente, vastos recursos financeiros para usar em fotocópias de fichas de trabalho, a professora aproveita para propor as tarefas que constam no manual escolar, rentabilizando esse recurso. Durante as aulas observadas, foram propostas aos alunos três fichas com tarefas para aplicação dos conhecimentos trabalhados. Apenas no caso da primeira delas a professora forneceu aos alunos a ficha em formato de papel. No caso das restantes, a professora fazia-se acompanhar de um grupo de cópias que distribuía durante as aulas para que os alunos tivessem, nesse momento, acesso aos enunciados das tarefas. No final, recolhia-as. Isto foi explicado à turma na aula em que se deu início à fatorização de polinómios. A professora sugeria a resolução de tarefas que constam da ficha 2 (Anexo 30).

Eu fiz uma ficha de trabalho, mas são 3 páginas. Mas, sabem que agora não posso tirar fotocópias! Olhem, talvez eu tire para fazermos aqui na aula. Por exemplo, uma fotocópia por mesa. Depois, mando-vos para o email e vocês se quiserem imprimem. (AO_26_27_ANA)

As fichas eram enviadas em formato digital aos alunos, via email. A professora sugeria que os alunos as imprimissem, mas pudemos comprovar, durante as aulas observadas, que só alguns deles o fizeram.

No documento de planificação para os períodos (Anexos 26, 27 e 28), estava previsto o uso de outros materiais: régua, transferidor, compasso, puzzle geométrico, sólidos geométricos, etc.. Estava também registada a proposta de utilização do e-manual, de *PowerPoints*, tarefas propostas pelo Ministério de Educação, animações em flash, applets, quadro interativo, materiais manipuláveis. Nenhuma destas situações foi observada. As aulas centraram-se, efetivamente, na exploração do quadro e giz, num uso do manual escolar e da proposta de tarefas em fichas de trabalho. Houve somente a exceção de um bloco de aulas (34 e 35) em que o computador, para recurso ao *software* GeoGebra foi utilizado. Em situações esporádicas, houve ainda recurso ao uso da calculadora científica, para agilizar alguns cálculos. Em alguns casos, por exemplo, na introdução ao produto de polinómios ou mesmo dos casos notáveis da multiplicação, as explicações apoiaram-se na utilização do quadro e giz, sendo que poderiam constituir-se oportunidades para uso de materiais manipuláveis ou tecnológicos.

A metodologia de trabalho proposta pela professora foi sempre a resolução individual das tarefas, sendo que pontualmente a professora conduzia, a partir do quadro, a resolução de algumas questões, envolvendo a turma na sugestão e discussão de estratégias. Apesar de o trabalho individual ser privilegiado pela professora Ana, em alguns momentos, por sugestão dos alunos, a professora permitia que o trabalho decorresse em pares, chegando a acontecer esporadicamente em grupos de três alunos que se sentavam em carteiras contíguas, em especial nas aulas 34 e 35: “Acho confusão demais para os alunos! Grupo? Só com o colega do lado – grupo de dois. Ou então, o trabalho de grupo, na parte teórica, quando eu faço perguntas oralmente ou coisas assim: isso é trabalho de grupo” (E_ANA). Além da necessidade de manutenção de ordem na sala de aula, a professora aponta ainda: “Há sempre uns que se sentam à sombra da bananeira: os outros trabalham e eles não fazem nada” (E_ANA). A desigualdade de empenho e envolvimento no trabalho pelos diferentes alunos de um grupo é também um argumento para a professora Ana não recorrer com frequência à promoção de trabalho de grupo, na sala de aula.

A professora fazia vários registos no quadro, para explicar matéria ou para corrigir a resolução de tarefas propostas aos alunos. Todavia, observaram-se muitos momentos em que foram os alunos a registar no quadro as resoluções de tarefas, sendo posteriormente corrigidas

pela professora e, em algumas situações, a resolução era por ela apoiada, sempre que os alunos convocados mostravam dificuldades. Tal aconteceu em todas as aulas observadas com poucas exceções: as aulas (14, 15, 39 e 40) destinadas à resolução de fichas de avaliação sumativa; as aulas 7 e 8, onde a professora procedeu à entrega e correção do teste de avaliação sumativa, cujos registos foram realizados no quadro pela docente; e, ainda, a aula 38, destinada a revisões e esclarecimentos de dúvidas como forma de preparação para a ficha de avaliação.

2.4.3. Síntese

A professora Ana revelou atitudes de preocupação com a manutenção de um ambiente de trabalho, na sala de aula, disciplinado, onde todos os alunos possam colocar questões e participem. A professora cria diálogos com a turma procurando mostrar-lhes o seu envolvimento na construção de um desenvolvimento ao nível das aprendizagens não só referentes a saberes matemáticos, mas também no que concerne à adoção de atitudes cívicas de bom comportamento e à valorização da vida escolar.

Nas aulas da professora Ana, o uso do quadro e giz, bem como do manual escolar adotado são práticas muito frequentes. O manual escolar, para além de ter um papel orientador na planificação das aulas, é usado também para confrontar as explicações da professora com outras abordagens e também para a seleção de tarefas para a aplicação e consolidação dos conhecimentos. A professora tem, ainda, o hábito de organizar fichas de trabalho que propõe aos alunos, enviando-as por correio eletrónico, sempre que os recursos financeiros não permitam que sejam fotocopiadas. Apesar de estarem previstos, nas planificações trimestrais, os usos de mais recursos e materiais, apenas em uma aula foi utilizado o computador, para exploração de um *software* matemático. A professora privilegia a proposta de trabalho individual, considerando que o trabalho de grupo não resulta em bons resultados para os alunos. Porém, em alguns momentos, por solicitação dos alunos, a professora permitiu a realização de tarefas em díades ou três elementos.

3. Estudo de Caso do Professor Ivo

A descrição dos dados recolhidos no âmbito do estudo de caso do professor Ivo é apresentada neste capítulo, fazendo-se uma descrição sumária de práticas letivas desse professor. A informação recolhida traduz os dados de: (i) momentos de observação de aulas; (ii) momentos de acompanhamento informal; (iii) entrevista realizada no fim do acompanhamento; e (iv) materiais usados pelo professor.

3.1. Caraterização do professor Ivo e do contexto em que se insere

Daremos início a esta seção por uma caraterização sumária da escola, do docente e da turma com a qual decorreram as aulas que observámos.

3.1.1. Organização da escola B

A escola onde o professor Ivo lecionava, a que chamaremos escola B, remonta a sua existência à década de setenta, sendo sede de um agrupamento que acolhe mais cinco escolas de 1.º ciclo com jardim-de-infância. No ano letivo de 2012/2013, a escola tinha alunos do 5.º ao 9.º anos de escolaridade, em turmas de ensino regular, e duas turmas de cursos de educação e formação com equivalência ao 9.º ano. Trata-se da escola sede de um agrupamento, com 2.º e 3.º ciclos de ensino, à qual estão agregadas quatro escolas primárias com jardim-de-infância.

Em termos físicos, a escola é constituída por seis pavilhões: um pavilhão é dedicado à prática desportiva; um pavilhão central onde se encontram espaços destinados a diversos serviços; um outro pavilhão onde se encontra a biblioteca, quatro salas de aula e gabinetes de ensino especial; e três pavilhões com sete salas de aula cada um. Nesta escola, as aulas observadas distribuíram-se por quatro salas de aula diferentes. Numa das salas de aula, encontrava-se um quadro verde e um quadro interativo. Numa outra, existia um quadro branco, uma tela e um projetor, não havendo lugar para um quadro interativo. Numa outra sala, havia um quadro branco grande e um quadro interativo. Em todas elas, existia a secretária do professor com computador, placares de cortiça para afixar trabalhos e carteiras duplas destinadas aos alunos, alinhadas em três ou quatro colunas e em três ou quatro filas. Uma das aulas observadas decorreu na sala de informática, que dispunha de dezoito computadores alinhados a toda a volta da sala, em que um deles tinha ligação a um quadro interativo, e de um pequeno quadro de ardósia preta.

A escola contempla uma unidade de serviço especial, acolhendo casos de alunos com diversas diferenças, num acompanhamento por parte de professores qualificados para o efeito bem como por psicólogos.

Nesta escola, o grupo disciplinar de Matemática do 3.º ciclo era constituído, no ano letivo em questão, por seis elementos, estando dois deles em situação de destacamento de outro agrupamento de escolas e os restantes quatro afetos ao quadro do agrupamento em causa. Um destes professores não tinha componente letiva por se encontrar em serviço num sindicato.

Por norma, a escola em questão tem vindo a aderir aos projetos propostos pelo Ministério da Educação, como são exemplo as participações no PAM, no PMI e PMII, bem como a adesão ao projeto testes intermédios promovidos pelo Gave (NC_IVO). Para além das atividades dinamizadas no âmbito destes projetos, no período em que decorreu a observação de aulas, o grupo disciplinar de Matemática do 3.º ciclo promoveu atividades de carácter lúdico com os alunos, a que tivemos oportunidade de assistir. Ao longo do ano letivo, para além das olimpíadas e pré-olimpíadas de matemática (organizadas pela SPM), do Canguru matemático sem fronteiras (organizado pela Universidade de Coimbra) e do World Maths Day (organizado pela 3DLearning em parceria com a Unicef), o grupo promoveu, também, um concurso designado “Quem quer ser matemático?” e ações para comemoração do Dia Mundial do Pi.

Para além da promoção de atividades extracurriculares, o Grupo envolvia-se em atividades de recuperação de alunos que identificavam como tendo insucesso à disciplina de Matemática. Os alunos da turma que acompanhámos, e que revelavam dificuldades na disciplina de Matemática, eram, por decisão da direção do agrupamento, selecionados pelo professor Ivo para usufruírem semanalmente da frequência de uma aula de apoio com o mesmo professor. Estas aulas não foram observadas. Para além dessas aulas, o agrupamento disponibilizou, no terceiro período, aulas de preparação para a realização das provas finais, sendo que, apesar de terem um carácter facultativo e serem dadas por outra docente de Matemática, toda a turma era convidada a frequentar. O professor Ivo costumava lembrar os alunos dessas aulas e aconselhá-los a comparecerem: “As aulas com a outra professora estão a correr bem? Continuem a ir, só vos faz bem” (AO_31_32_IVO).

3.1.2. O professor Ivo

O professor Ivo tinha, à data da observação das suas aulas, completados 39 anos de idade e 16 anos de serviço docente, estando nos últimos sete afeto ao quadro do agrupamento da escola B. Na sua formação académica conta com uma licenciatura em Matemática – ramo de ensino – e um mestrado em Matemática, com tese intitulada ‘Evolução histórica da resolução de equações do 2.º grau’. A decisão de ingressar no curso de Matemática ocorreu motivada pelo conhecimento de uma professora, enquanto aluno, no decurso do seu ensino secundário:

Com dezasseis, dezassete anos, dizia que queria seguir economia, contabilidade, gestão, essas coisas. Tinha umas notas razoáveis a essas disciplinas, tinha 19, mas a minha professora só me dizia: tu não vás para contabilidade! Depois, como apanhei uma professora de Matemática, no 10.º, 11.º e 12.º ano, que me marcou muito, foi graças a ela, ou culpa dela, que mudei de ideias e fui para Matemática. (NC_IVO)

Quando começou a frequência do curso, gostou muito e concluiu-o com motivação por lecionar a disciplina a crianças e adolescentes. No 4.º ano do curso teve a oportunidade de dar aulas na faculdade onde fazia a licenciatura: “Dava 6 horas por semana, Matemática I, a quatro cursos. Tive essa experiência na faculdade, mas não me cativou, experimentei e continuou a não me cativar. Falaram-me alguns professores sobre uma tese de doutoramento, não, não me puxa” (NC_IVO). O professor Ivo manifestava prazer naquilo que fazia. Em termos de formação profissional, buscava evoluir, aprender mais coisas e estar atento às mudanças.

Se há qualquer coisa que eu gostava de aprender, se acho que vou tirar algum proveito, então faço-as sempre [refere-se a ações de formação contínua]. Não é só pelos créditos! Se for preciso estar um ano ou dois sem fazer nenhuma, também estou, se não surgir nada que me interesse! Depois se surgirem três que eu goste ao mesmo tempo, meto-me nas três. (NC_IVO)

Na promoção da sua formação, considera que a realização do mestrado “tem, ainda hoje, alguma repercussão positiva no meu trabalho” (NC_IVO), sobretudo quando faz referências, aos alunos, à história da Matemática. Porém, confia que a inscrição no mestrado não foi com o intuito de contribuir para o seu desenvolvimento profissional enquanto docente.

Eu escolhi o mestrado muito a pensar, em primeiro, a tirar o mestrado, era logo a sair da faculdade, porque teria mais tempo e tinha a cabecinha ainda fresquinha para estudar. Achei que era ali ou então mais tarde era pior. Segundo, era muito a pensar em subir quatro anos na carreira e efetivamente subi logo quatro anos por causa do mestrado. Não foi a pensar numa mais-valia para o ensino. (NC_IVO)

Em tempos, ansiou lecionar ao nível do ensino secundário, mas, atualmente, dada a localização geográfica da escola a que está afeto e a adaptação ao seu funcionamento, não pensa exercer qualquer esforço para mudança de local de trabalho (NC_IVO).

O docente mostrou-nos ter uma atitude crítica sobre os procedimentos instituídos, como, por exemplo, os que dizem respeito a reuniões frequentes em grupo disciplinar: “Terminado o ano e feito o balanço, não é com reuniões de três em três semanas que se invertem os resultados. Não é nessas reuniões que se fazem milagres” (E_IVO). O seu posicionamento, enquanto professor, surge revisto em alguns comentários, como quando nos diz: “Eu não sou a favor de um ensino facilitista. Eu dou o meu melhor. A eles [alunos] compete-lhes fazer o resto. O trabalho não é só meu” (E_IVO). Revela uma atitude de sublevo perante a prática da sua profissionalidade, quando nos refere seguir procedimentos distintos dos que estão definidos, por exemplo, em grupo disciplinar: “Eu estou numa escola onde existe a fobia de que temos de ser todos iguais! Temos de agir todos iguais e tem que haver uniformidade!” (E_IVO). Apesar de estar decidido o contrário, o professor informa as classificações qualitativas que os alunos atingem na resolução dos testes diagnósticos que realizam no início do ano letivo e faz isso “à margem daquilo que era suposto fazer” (E_IVO).

O docente mostrou ter um comportamento interventivo no agrupamento em que trabalha. De forma autónoma, inteira-se das alterações eminentes e arbitra sobre elas junto da direção do agrupamento, de forma espontânea ou por solicitação feita pelos elementos da mesma. Foi exemplo disso a explicação que nos deu a propósito da eventual alteração nos horários do agrupamento, no ano letivo seguinte ao da observação de algumas das suas aulas. Explicita que na escola se vinha a auscultar opiniões entre os professores acerca da duração das aulas. Ponderava-se a possibilidade de organizar os horários em aulas de 50 minutos. O professor explica que, na sua perspetiva, prefere aulas de 90 minutos pela seguinte razão: “Caso as aulas venham a ser de 50 minutos, passará a existir quatro intervalos da parte da manhã, ao contrário de dois como ocorre atualmente. Ora, é nos intervalos que acontecem os maiores

distúrbios, logo a escola ficará mais problemática” (NC_IVO). Refere-nos, ainda, outro fator que o leva a opinar desfavoravelmente em relação à organização em aulas de 50 minutos:

No caso de as aulas virem a ser de 50 minutos, feitas as contas aos minutos anuais que uma turma deverá ter de aulas de Matemática, as turmas terão quatro aulas semanais. Isso faz com que um professor de Matemática possa vir a ter cinco turmas. No caso de a organização se manter em blocos, um professor de Matemática não poderá ter mais do que quatro turmas. (NC_IVO)

Por sua vez, deu-nos conta de que um argumento similar a este leva outros grupos disciplinares a solicitarem o contrário, pois sairão beneficiados com o número de turmas atribuídas a cada professor.

O envolvimento com os assuntos genéricos do agrupamento de escolas em que trabalha foi percebido durante uma aula observada, em que o professor, com a turma, comenta a sua posição no que respeita à relação entre a atribuição de níveis no final do período e a classificação nos testes de avaliação sumativa:

À semelhança do que acontece nos exames, em que o nível 4 começa a partir dos 70%, há uma proposta da assembleia de pais para que aqui, na nossa escola, o 4 seja também a partir dos 70%. Isto está a ser discutido em várias instâncias. Eu, pessoalmente, já tinha feito esse pedido, mas o conselho pedagógico recusou. Vamos ver agora se a pedido dos pais se altera. Eu sou pessoalmente a favor. Mas isto já não será para vocês. (AO_23_24_IVO)

Desta forma, o professor revelou conhecimento das dinâmicas que ocorrem no seio do agrupamento, bem como intervenção para tomada de decisões.

Pelo que pudemos observar, o professor Ivo revela uma postura de identidade profissional consonante com lógicas de profissionalismo pós-moderno, traduzida por atitudes reflexivas e contextualizadas das suas ações e de reação aos novos desafios impostos. Aposta na sua formação profissional, numa dinâmica de investimento e aceitação da inovação e está atento às alterações normativas vindas do poder central.

3.1.3. A turma de 9.º ano

Foram observadas trinta e sete aulas lecionadas pelo professor Ivo, durante o tratamento do tópico “Números reais e inequações”, numa turma de 9.º ano com vinte alunos. A turma integrava um aluno com autismo a quem se proporcionava um acompanhamento por parte do

serviço de ensino especial. O aluno esteve presente em algumas aulas observadas, estando, por vezes, na companhia de um professor de ensino especial, que lhe dava ajuda individualizada. Numa das aulas em que não teve a companhia deste professor (AO_9_10_IVO), o aluno, a dada altura, começou a gesticular e a fazer variados sons que perturbavam o ambiente da aula. O professor Ivo interrompeu as explicações que estava a fazer, aproximou-se do aluno e num tom baixo pediu-lhe que não falasse mais. Segurou-lhe um ombro e o aluno, em poucos instantes, acabou por se acalmar, permitindo que o professor Ivo continuasse a aula. Também nas aulas observadas que decorreram na sala de Informática para a realização de uma tarefa com o *software* de uma calculadora gráfica, o professor solicitou a uma outra aluna que acompanhasse o colega, de forma a integrá-lo na atividade: “Compete-te ditar os valores, para que a tua colega possa resolver o resto, está bem?” (AO_18_19_IVO). À medida que o tempo passava, o professor caminhava pela sala e, em algumas vezes, questionava a aluna se estava tudo bem. Nas restantes aulas o aluno usufruía de um acompanhamento na sala da unidade de ensino especial. Os momentos de avaliação escrita eram monitorizados pelo professor de ensino especial que levava o aluno, num ambiente exterior à sala de aula, a realizar as tarefas propostas pelo professor Ivo, para aferir as aquisições mínimas exigidas no currículo próprio do aluno.

A turma tinha, ainda, uma aluna com alguns problemas de motivação perante as atividades escolares, com baixa assiduidade e pontualidade. Tratava-se de uma atleta de alta competição que não encontrava interesse nos currículos escolares. O professor mostrou manter com a aluna uma relação de afeição, brincando com ela e mantendo esporadicamente alguns diálogos sobre a atividade desportiva da aluna. Porém, mostrava-se insistente na responsabilização para o cumprimento das regras estabelecidas, como foi o caso de uma chamada de atenção aquando de um atraso na chegada à aula, por parte da aluna, de cerca de dez minutos (AO_7_8_IVO). Numa das aulas observadas destinadas à entrega e correção de uma ficha de avaliação sumativa, o professor brincou com ela, a propósito do facto de ter pintado o cabelo, causando uma radical mudança no seu aspeto. E é assim que introduz a solicitação de resolução de uma ficha de trabalho que servirá como Plano Individual de Trabalho (P.I.T.), motivado pelo elevado número de aulas não assistidas por parte da aluna.

P: Olá! Não te conhecia!

A: Oh, stor! Só faço porcaria!

P: Pronto, olha, tenho aqui um P.I.T. para ti!

A: A sério, stor!?

P: Pois, tem de ser... (AO_6_IVO)

O professor solicitou a outras alunas que alterassem a disposição dos seus lugares, de forma a colocá-la isolada numa secretária, no fundo da sala de aula. Durante essa aula, a aluna resolve a ficha proposta, enquanto o professor explica a resolução das tarefas da ficha de avaliação sumativa e tece comentários sobre os resultados da avaliação das aprendizagens da generalidade da turma. A dada altura, a aluna solicitou o professor para que lhe esclarecesse uma dúvida. Mas, como este estava ocupado, no esclarecimento de dúvidas a outros colegas, a aluna aproveita e esclarece-se com um aluno que se sentava nas suas proximidades: “O objeto é o x ou o y ?” (AO_6_IVO). No final da aula, a aluna entrega a ficha ao professor, explicando-lhe que não fez quase nada.

P: Tens de levar a disciplina de Matemática mais a sério! Desta forma não vais lá. Eu noto que estás muito melhor do que no ano passado, mas não te aproximas sequer da positiva! Olha, no ano passado, eu não fui a favor da tua transição para o 9.º ano. Sabes que tu estás no 9.º graças a uma votação em que houve 5 votos contra e 6 a favor! Mas, olha que este ano tenho a certeza que não há votações que te valham.

A: Eu sei. Já sei que vou reprovar, tenho negativa a Português e a Matemática. (AO_6_IVO)

Entretanto, a aluna manteve-se na sala, num diálogo com o professor, contando acerca da ‘aventura de ser loira’, conforme ela dizia. O professor, no meio de um sorriso, aconselha-a: “Olha, não gastes tanto tempo na cabeleireira e ocupa-o antes a estudar matemática. Assim talvez possas recuperar o que não aprendeste no oitavo” (AO_6_IVO).

Esta mesma aluna, numa outra aula, interrompeu uma explicação que o professor dava para fazer um comentário inoportuno: “Oh stor, ontem pensei em si! Estava a jogar o jogo ‘Quem quer ser milionário’ e lá havia uma pergunta que falava do teorema de Pitágoras. A resposta certa era catetos e eu disse certo! Senti-me mesmo inteligente!” (AO_22_IVO). O professor não teceu qualquer comentário, parte da turma sorriu, mas não chegou a constituir-se uma interrupção grave, pelo que o professor continuou a aula.

A turma usufruía de três aulas semanais, sendo uma de 45 minutos e as restantes de 90. Para além disso, meio bloco semanal (45 minutos) de aula de apoio pedagógico acrescido, destinada a alunos com dificuldades na disciplina, e, no terceiro período, ainda uma aula para estudo e preparação para as provas finais, com carácter facultativo.

3.2. Dinâmicas em torno do programa curricular

Do conjunto de dados que recolhemos selecionámos os que traduzem reações do professor ao programa curricular que vigorava, que serão apresentados de seguida. Ainda nesta secção, abordaremos a prática de trabalho entre docentes que pudemos perceber, bem como o modo como decorrem as planificações das atividades letivas.

3.2.1. Reações ao programa

O professor Ivo adota um discurso em que se mostra um professor atento à mudança, numa atitude pró-ativa de procura de conhecimento. Conta-nos como procedeu, em 2007, aquando do surgimento do programa curricular que vigorava no ano da observação: “logo que foi noticiado, tratei de o imprimir e ler. Claro, também o fizemos nas reuniões que houve do PAM” (E_IVO). Aquando da introdução do referido programa, a escola B aderiu a uma ação de interpretação e trabalho do programa, num acompanhamento feito por uma professora destacada para o efeito.

Havia uma supervisora que tinha a seu cargo várias escolas. Havia reuniões mensais que decorriam uma em cada escola que estavam ligadas a essa supervisora. Tinha de estar, obrigatoriamente, presente um representante do 2.º ciclo e outro do 3.º ciclo de cada escola e era facultativa a presença para os restantes professores. Eu terei ido a metade delas. Não fui a todas, mas eventualmente a metade dessas reuniões... Só era obrigatório estarmos todos presentes na reunião que foi na nossa escola. Essa sim tivemos que participar, por determinação da Direção da escola. (E_IVO)

Por considerar interessante a partilha de experiências, bem como a reflexão conjunta por parte de diferentes professores (NC_IVO), o professor decidiu ter uma participação ativa nas reuniões em que participou: “Nessas reuniões, para além da informação que nos era transmitida, eram-nos apresentadas tarefas que tentávamos resolver lá e depois cada qual podia, conforme entendesse, levar essas tarefas para as suas turmas” (E_IVO). Como estas propostas eram maioritariamente dirigidas aos 1.º e 2.º ciclos de ensino, poucas utilizou com os seus alunos. Na sua perspetiva, a metodologia proposta pelo programa curricular para abordar os conteúdos apontava para a “criação de tarefas de modo a que fossem os próprios alunos a fazerem as suas próprias descobertas” (E_IVO). Porém, o professor Ivo quando experimentou

esta forma de trabalho manifestou-nos que sentiu dificuldades que o fizeram regressar ao seu método anterior de ensino. Apontou-nos três aspetos para essa decisão: (i) alguns alunos limitavam-se a não trabalhar; (ii) grupos diferentes de alunos chegavam a conclusões diferentes e por vezes erradas; (iii) o tempo disponível para abordar os conteúdos mostrou-se insuficiente no caso de adotar essa metodologia.

Muitas vezes, essas tarefas levavam a um impasse, levavam a que vários grupos, na aula, chegavam a coisas diferentes e a tirar muitas vezes conclusões erradas. E muitos a não trabalharem, a deixarem-se apenas para o fim, para a parte em que havia um debate e apresentação de ideias. Mas o tempo é limitado, com o mesmo tempo para cumprir o programa, perdia-se muito mais, as conclusões finais eram inferiores àquilo que reteriam se a aula fosse dada por métodos tradicionais. (E_IVO)

O professor não encontrava interesse no facto de os alunos seguirem percursos diferentes, alguns com erros, na medida em que o tempo para tratar todos os tópicos previstos se mostrava escasso. Na sua perspetiva, “em termos daquilo que é preciso ensinar é mais do mesmo. Agora a forma de ensinar supunha que fosse completamente diferente” (E_IVO). Contudo, considera que a maioria dos alunos, da escola onde trabalhava, não se adaptava a esta nova metodologia.

Na minha modesta opinião, funciona muito bem com alunos autónomos, com alunos interessados e empenhados e que realmente estão muito interessados em estudar. Agora aqueles alunos que apresentam grandes dificuldades, aqueles alunos sem métodos de estudo, sem gosto pela disciplina vão, quanto a mim, tirar menos proveito deste programa do que do antigo. O método e o empenho dos alunos é muito pouco, eles não têm autonomia, não chegariam lá e os resultados seriam ainda piores! (E_IVO)

Ao fazer a experiência e ao ver que não estava a conseguir cumprir a planificação, decidiu regressar àquela que era a sua metodologia de trabalho habitual: “A minha forma de dar a aula é sempre muito com conversa professor-aluno. Tento que, embora todos ao mesmo nível, façam essas descobertas. Não individualmente, mas com o *feedback* do professor e dos colegas e em simultâneo” (E_IVO). Segundo aquela que era a sua percepção, considerava que o programa não estivesse a ser cumprido, conforme está prescrito, salientando que “com a realidade que temos em Portugal, logo me pareceu que os frutos não iam ser aqueles que eles [os autores do programa] idealizavam” (E_IVO).

Acerca do trabalho dos colegas com quem tem maior proximidade e com quem partilha experiências, refere-nos que:

Eu não estou na sala de aula dos outros professores, mas pelas conversas que temos, acho que mudou muito pouco. Haverá, com certeza, alguns professores que trabalham na mesma base que eu. Mas, professores que trabalhem exclusivamente na exploração de tarefas e os alunos a fazerem as suas próprias descobertas e os seus próprios registos? Não, acho que não! Com certeza, nos milhares de professores que trabalham por este país fora, não que eu os conheça pessoalmente, mas com certeza haverão alguns, se não for mais, quem idealizou o programa: e outros mais que seguem à risca a dita bíblia. (E_IVO)

O professor Ivo referiu-nos a partilha habitual que faz com os seus pares para fundamentar aquela que é a sua opinião acerca do incumprimento das orientações curriculares, ao nível do 3.º CEB. E reforça que esta perceção não será só dele, mas outros colegas terão revelado o mesmo: “Parece-me a mim, pelas conversas que tivemos que não é só perceção minha, não é só na minha escola; nessas reuniões, estavam reunidas umas dezenas de escolas! E o sentimento era comum” (E_IVO). Da conversa com diversos colegas conclui que, de um modo geral, as orientações metodológicas do programa curricular em vigor não estavam a ser cumpridas.

O professor pondera que a aplicação do programa foi difícil, também pelo facto de os alunos terem sido sujeitos, no 7.º ano, a uma metodologia de trabalho radicalmente diferente daquela com que foram habituados nos ciclos de ensino anterior. Numa situação em que os alunos, desde o 1.º ano, tenham contacto com uma metodologia de trabalho mais autónoma, de descoberta do conhecimento, considera que se possa ter resultados distintos.

Não tenho uma bola de cristal, não sei o que vai acontecer, mas eventualmente com os novos alunos, daqui a 5 ou 10 anos poderia correr de forma completamente diferente. Permitir-nos-ia tirar conclusões, não interromper a aplicação de um programa ao fim de três anos!” (E_IVO)

O professor Ivo manifestava desagrado com as notícias, em 2013, da chegada de um novo programa curricular para o ensino básico para a Matemática. Não obstante, gostava da formulação de metas curriculares, conforme vinha a acontecer, nesse ano letivo para diversas disciplinas.

Eu não sou a favor de um ensino facilitista. Por isso, gosto das metas, na medida em que me dizem exatamente aquilo que quer que eu faça, que eu ensine, que os alunos atinjam. Se o que se pede é muito ou não, isso não acho mal. Algumas críticas que tenho escutado vão nesse sentido. A mim não me chateia nada isso. Quero mesmo é saber o que devo fazer e as metas explicam isso claramente. Depois, só tenho de preparar os meus alunos para isso. (NC_IVO)

Numa integração das mudanças, o professor considera que as alterações de programas em nada irão alterar aquilo que já faz, na medida em que vai trabalhando em conformidade com aquilo que são as metas curriculares: “Só quero que me digam o que querem que eu ensine” (NC_IVO). A formulação de um programa num formato onde estão elencados os conteúdos a trabalhar é de agrado do professor Ivo.

3.2.2. Práticas de trabalho entre docentes

Pelo que fomos informados, os professores da escola B tinham o hábito de construir autonomamente os seus materiais, usar com as suas turmas e posteriormente partilhá-los, via email, entre todos os colegas do grupo disciplinar (NC_IVO). Por outro lado, quer a frequência de ações, como as que antecederam a introdução do programa curricular em vigor, quer por contactos informais com os seus pares, nomeadamente com colegas a lecionar numa escola vizinha, este professor alimentava o hábito de partilha de materiais e ideias sobre atividades a desenvolver com os seus alunos (NC_IVO).

Na escola B, durante um ano letivo, aquando da participação no PAM, todos os professores do grupo disciplinar de Matemática, ao nível do 3.º ciclo, tiveram um tempo de 45 minutos, no seu horário de trabalho, destinado a uma reunião semanal. Porém, rapidamente concluíram que esta prática era difícil de manter: “Num tempo semanal, não se conseguia, num grupo alargado de pessoas, chegar a consensos. Cada um é como cada qual e, enfim, na individualidade de cada um é que está a riqueza do ensino” (E_IVO). A Direção deixou de lhes conceder esta hora e a prática de trabalho entre pares resumia-se à troca de materiais, por email, e esporadicamente em conversas informais, na sala de professores. Apesar de retirar essa hora, a Direção da escola B impôs que o grupo disciplinar encontrasse estratégias de resolução de problemas internos do grupo disciplinar, motivados pelos baixos resultados nas avaliações externas do ano letivo anterior ao da observação que realizámos.

Ora, o diretor impôs que arranjassemos estratégias e tomássemos medidas para inverter a situação. A escola estava sempre acima da média nacional. Mas a média nacional baixou e a escola ainda ficou 10 pontos abaixo da média nacional. Houve uma quebra grande, essa discrepância grande, porque estávamos acima da média e ainda ficamos abaixo. (E_IVO)

Após essa diretriz, o grupo reuniu-se e chegou a duas conclusões: “quebra na continuidade docente nas turmas de 7.º ao 9.º ano e graus de exigência díspares na avaliação dos alunos. Com um determinado professor, tinham 80% de níveis superiores a dois e ao mudarem de professor nem 40% tiravam” (E_IVO). A propósito dos procedimentos de avaliação sumativa das aprendizagens e consequente atribuição de classificações, o professor pressente que os procedimentos não estavam a ser seguidos de igual forma por todos os seus colegas de grupo.

Quando uma turma, com determinado professor, tem 80% de sucesso escolar e, quando essa turma muda de professor, muda de 80% para 40% de sucesso, e com muita água benta, isso é sinal de que houve elementos de avaliação que tiveram de ser distintos! Isso é um dado objetivo. Se bem que, depreendo que a maioria dos docentes sejam igual a mim. (E_IVO)

Perante este problema, a decisão foi de os professores do grupo disciplinar reunirem com mais frequência, tendo ocorrido, em média, de três em três semanas, ao longo do ano letivo. Essas reuniões serviam para “partilha de materiais, para recolha de informação, para debate de ideias, para aprovar os testes dos colegas, sim, porque os testes foram todos sujeitos a avaliação e aprovação do grupo” (E_IVO). Independentemente das alterações de funcionamento do grupo disciplinar, no ano letivo em questão, e motivadas pela solicitação do Diretor de agrupamento, o professor Ivo considera que, de um modo geral, entre professores de Matemática “há, sem dúvidas, e comparado com há dez anos atrás, uma maior cooperação entre colegas, uma maior partilha de materiais, uma maior troca de experiências. Estou nesta escola há 12 anos e há uma grande diferença, aumentou muito” (E_IVO).

3.2.3. Planificação das atividades letivas

O grupo disciplinar de Matemática, do 3.º ciclo, elabora em conjunto as planificações anuais e trimestrais, para todos os anos escolares, no início de cada ano letivo. A representante do Grupo Disciplinar forneceu-nos estes documentos que analisámos. Um primeiro documento é

intitulado de “Planificação de Matemática” (Anexo 34), onde constam os temas a tratar em relação com o manual adotado, indicando o volume e o número de capítulo onde constam cada um dos temas. Existe, ainda, a indicação do número de tempos letivos necessários para abordar cada um dos temas, sendo feita a sua distribuição pelos três períodos letivos. São, em cada período, destinados um conjunto de tempos letivos para “Restantes Atividades”. Estes tempos são em igual número para cada um dos três anos escolares, sendo atribuídos doze para o 1.º período e sete para cada um dos outros períodos. Procurámos averiguar a origem destas atividades, ao que uma professora nos explicou tratarem-se de tempos essencialmente destinados à avaliação sumativa das aprendizagens e a um tempo para a autoavaliação dos alunos acerca das suas evoluções ao longo do período. No 1.º período, porém, houve a necessidade de dispor de mais aulas para avaliação diagnóstica (NC_IVO). Apenas no 9.º ano de escolaridade, este documento regista, ainda, a reserva de tempos letivos para a consolidação de conteúdos de anos anteriores, cinco para o primeiro período e seis para cada um dos restantes.

Um segundo documento tem como título “Plano de conteúdos a lecionar” (Anexo 35), sendo, para cada tema, elencados os conteúdos e o número de aulas previsto, que são, novamente, distribuídos pelos três períodos letivos. Por fim, são enumerados um conjunto de instrumentos de avaliação a considerar, que são os mesmos para o 7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade.

O professor Ivo indica-nos que o grupo disciplinar tem apenas o cuidado de planificar conjuntamente o ano letivo, numa distribuição de tempos letivos para cada um dos tópicos. A nível de aula, a planificação é maioritariamente de carácter individual, sendo que as partilhas entre pares, a acontecer, são meramente informais, conforme nos refere: “Vamos discutindo nos intervalos, informalmente. Então, com a introdução de mais um programa e com a introdução das metas, mais recentemente... Olha, relativamente a este capítulo, foquei este aspeto, foquei aquele, é por aí...” (E_IVO). O surgimento de novos documentos curriculares parece ser motivador de maior diálogo entre professores na escola B, numa partilha das suas opções pessoais de abordagem dos assuntos. No que diz respeito à planificação de aulas, este professor costuma fazê-lo mentalmente.

Eu não faço por escrito. Nem tão pouco acho que teria tempo para fazer isso! Tendo a liberdade de adaptar a cada turma, a cada caso, a cada situação... Fazemos a planificação anual, que me vai distribuir o número de tempos por cada capítulo. No início de cada capítulo, faço um pequeno esquema síntese onde prevejo o que é que vou dar em cada aula. Por exemplo, tenho 12 aulas para dar este capítulo, em tópicos, o que é que vou abordar em cada uma

dessas aulas? Depois, relativamente a cada uma dessas aulas, vou folhear livros, folhear material que tenha de anos anteriores e decidir, mentalmente apenas, com que exemplo começar, que exercícios vou fazer, que noções dar, que fichas apresentar. (E_IVO)

A forma mental como planifica as suas aulas, que indicia resultar da experiência profissional que acumula, reflete-se, geralmente, no esquema que o professor Ivo segue na abordagem de um tópico:

No início de um capítulo, eu exponho a matéria, num diálogo com os alunos. Vamos fazendo as descobertas, chegando a conclusões e registando essas mesmas conclusões. Faço alguns exercícios esporádicos, para pôr na prática aquilo que foi acabado de ser explicado. Isso, peço que façam individualmente ou em pares, no máximo. Depois de várias aulas a expor e a chegar às conclusões que queremos, dedico o final do capítulo a uma aula prática, uma aula de resolução de exercícios, de tarefas, e aí já deixo que os alunos se juntem em pares, ou no máximo em três. (E_IVO)

O esquema que nos relata fazer parte do seu planeamento e na sua prática letiva foi, de facto, aquele que observámos nas aulas em que estivemos presentes. O tópico programático “Números reais e inequações” do qual observámos, na íntegra, de acordo com a planificação elaborada, deveria ser tratado em sete tempos letivos, no 2.º período, aos que se acrescentavam treze tempos, no 3.º período. Na última aula do 2.º período, o professor comenta isso mesmo com a turma, quando anuncia que pretende iniciar um tópico novo: “Estamos sete aulas atrasados. Já deveria ter dado setes aulas deste capítulo! Também é certo que eu faltei algumas aulas a esta turma” (AO_7_8_IVO). Deu-se, na realidade, início ao tratamento do tópico em questão, na primeira aula do 3.º período, havendo alguns interregnos à abordagem, motivados pela necessidade de esclarecimento de dúvidas, preparação para a realização de um teste intermédio proposto pelo Gave e para a apresentação de trabalhos dos alunos. Para o tópico em questão foram dispensados dezanove tempos letivos. Apesar de um ligeiro enviesamento, em comparação com a planificação, o professor não se mostrava inquieto, temendo ser difícil o tratamento de todos os tópicos previstos para o 9.º ano de escolaridade. O facto de os alunos da turma em causa serem submetidos à realização de prova final de 3.º ciclo, no final do ano letivo, levava a um comprometimento maior da parte do docente.

Já houve anos, antes de haver avaliação externa, em que acabava por não cumprir a totalidade, aconteceu algumas vezes ficar um capítulo ou parte de um

capítulo por lecionar. Mas, a partir do momento em que começa a haver avaliação externa, no 9.º ano, tenho uma preocupação maior. (E_IVO)

Porém, na turma em questão, e no momento em que cessámos a observação de aulas, o professor Ivo considerava ser facilmente exequível a conclusão da abordagem, no tempo que dispunha, de todos os tópicos previstos para o 9.º ano de escolaridade. Mais tarde, confirmou-nos que assim ocorreu (NC_IVO).

3.2.4. Síntese

O professor Ivo dá indícios de ter uma atitude proactiva na gestão das mudanças curriculares, buscando conhecimento sobre elas e formulando interpretações próprias. Mostrou ter conhecimento das propostas do documento curricular em vigor, tendo procurado segui-las. Todavia, foi levado a abandonar a metodologia sugerida, ao aperceber-se que não conseguia os desenvolvimentos das aprendizagens dos seus alunos conforme pretendia. Na sua perspetiva, as dificuldades na implementação do programa foram motivadas pelo facto de ser aplicado a alunos no início do 3.º ciclo, convidando-os a recorrer a uma forma de trabalho que não experimentaram desde o 1.º ciclo de estudos, conforme o documento curricular previa que viesse a acontecer. Por um lado, os alunos não revelavam autonomia capaz para desenvolver as tarefas propostas, desviando-se por caminhos que não eram aqueles que pretendia. Por outro lado, os alunos menos interessados tendiam a não participar ativamente. E, finalmente, o tempo disponível para o tratamento dos assuntos não se mostrava compatível com as orientações recomendadas. O professor Ivo optou por incentivar a turma a descobrir o conhecimento, mas de uma forma conduzida por ele, num diálogo partilhado entre todos, mas centrado na ação do professor.

A troca de materiais e ideias entre professores, da mesma escola ou não, é um hábito deste docente. O grupo disciplinar da escola B, influenciado por recomendações da Direção, reunia, com frequência, para partilha de materiais, elaboração e aprovação de fichas de avaliação sumativa e para monitorização das abordagens que vinham a ocorrer em cada ano escolar. As planificações anuais são elaboradas conjuntamente, mas o planeamento aula a aula é feito de modo individual, por cada docente, pese embora exista o hábito de partilharem, informalmente, as opções que vão tomando para as abordagens dos assuntos. Esta planificação é feita sem recurso a registos escritos.

3.3. Prática letiva

Daremos agora conta de uma primeira panorâmica que, de forma sumária, reflita as atividades das aulas que observámos, ao que se seguirá uma análise dos procedimentos para as introduções de conteúdos, o modo como estes se sistematizavam e a forma como a avaliação é chamada a contribuir no processo de ensino-aprendizagem.

3.3.1. Panorâmica geral das aulas observadas

Ao longo das aulas observadas tencionávamos presenciar a completa abordagem do tópico “Números Reais e Inequações”. Porém, as primeiras aulas a que assistimos foram dedicadas ao estudo de ângulos em polígonos e, mesmo após o início do referido tópico, foram intercaladas aulas com outras atividades, conforme passamos a explicar. Os alunos da turma de 9.º ano que acompanhámos tinham realizado a quarta ficha de avaliação sumativa do ano letivo, onde constavam tarefas para avaliar conhecimentos sobre tópicos de “Probabilidades”; “Funções”; “Equações do 2.º grau”; “Lugares geométricos” e “Circunferência”. Porém, o professor Ivo não tinha, ainda, terminado a abordagem deste último tópico, pelo que as primeiras aulas observadas foram destinadas ao estudo de polígonos inscritos numa circunferência e de ângulos em polígonos. Durante estas aulas, assistimos à referência a dois elementos para a avaliação final dos alunos: os cadernos diários, que o professor recolhe e aprecia, atribuindo uma avaliação qualitativa; e trabalhos de pesquisa, cuja realização foi proposta à turma. Estes deveriam ser entregues em formato digital, sob a forma de uma apresentação em *PowerPoint*, visando um tópico matemático abordado no 7.º ou no 8.º ano de escolaridade.

Nas aulas observadas 4 e 5, o professor Ivo cumpre o que nos conta ser tradicional na sua prática docente: a comemoração, com a turma, do alcance da lição número 100 de Matemática. Previamente, tinha combinado dedicar esta aula à visualização de um filme, sendo que, em conjunto, acordaram ser “O impossível”, inicialmente recomendado por uma aluna. O professor faz o aluguer da versão online do filme e projetou-o para o desfrutarem em conjunto.

A 6.ª aula observada é dedicada à entrega e correção da ficha de avaliação sumativa. Para uma aluna, que tinha atingido um elevado número de faltas injustificadas, o professor sugere a realização de uma ficha de trabalho, como forma de substituir o seu Plano Individual de Trabalho (PIT). Na verdade, a aluna não se apercebe disso, mas a ficha era exatamente o teste

que os colegas tinham resolvido. Numa secretária isolada, no fundo da sala, a aluna é confrontada com esta tarefa que deve concretizar.

As aulas observadas 7 e 8 são as últimas do 2.º período. O professor realiza a eliminatória a nível de turma da competição “Dia do Pi”. Projetou o vídeo de um episódio da série “Isto é Matemática” sobre retângulos semelhantes, para verem em conjunto. Foi, seguidamente, feita referência às avaliações dos trabalhos de pesquisa que foram propostos, entregando uma impressão da primeira página do *PowerPoint* elaborado por cada aluno, com uma apreciação sobre o trabalho e a classificação do mesmo, sob a forma de avaliação qualitativa (Anexo 48). Determinou seis alunos para fazerem uma apresentação, à turma, dos seus trabalhos, numa aula a combinar, no 3.º período. Seguidamente, convidou os alunos a elaborarem, por escrito, uma autoavaliação das suas prestações ao longo dos dois primeiros períodos, de forma a fundamentarem a atribuição de um nível que os classifique como forma de avaliação final de 2.º período. Finalmente, em pouco mais de cinco minutos, fez uma breve revisão dos conjuntos de números naturais e inteiros relativos, anunciando que daria continuidade no período seguinte com a apresentação de mais um conjunto de números.

As primeiras aulas do 3.º período foram usadas para dar início ao tópico “Números Reais e Inequações”. Foi feita uma revisão dos conjuntos numéricos \mathbb{N} , \mathbb{Z} e \mathbb{Q} , bem como dos seus submúltiplos, e apresentado o conjunto \mathbb{R} e a correspondência com a reta real.

Nas aulas que se seguem foi interrompido o tratamento deste tópico para dar oportunidade a revisões de conteúdos e esclarecimento de dúvidas, como forma de preparar os alunos para a realização do teste intermédio proposto pelo GAVE e ao qual a escola tinha determinado aderir. Foram um total de 5 tempos letivos. Nestas aulas, os seis alunos (previamente selecionados) apresentaram os seus trabalhos de pesquisa, servindo estes para rever conteúdos de raízes quadradas e cúbicas, potências de expoente inteiro, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum. Nestas aulas, o professor fez, também, a resolução de várias tarefas selecionadas pelos alunos. Estes foram aconselhados a recorrerem a outros livros, para além dos manuais adotados, nomeadamente a obras organizadas com o fim de preparação para a prova final. Durante as aulas observadas 9 e 10, o docente mostrou à turma um livro que considerava estar bem organizado e do qual aconselhava a aquisição, sendo que esta seria de carácter facultativo. Alguns alunos, tendo efetivamente feito recurso a outros materiais, encontravam tarefas em que sentiam dificuldades e, por isso, levavam para a sala de aula as dúvidas e a solicitação para que o professor os orientasse nessas resoluções. Nestas aulas de

preparação para o teste intermédio, foram vários os tópicos abordados: razão de semelhança; ângulos em circunferências; sequências; regras operatórias das potências; casos de semelhança de triângulos; sistemas de duas equações a duas incógnitas; equações do 2.º grau; polígonos; lei do anulamento do produto; funções e proporcionalidade direta.

Nas aulas observadas 18 e 19, o professor Ivo propõe à turma a realização de uma tarefa que construiu no decurso de uma ação de formação que frequentava, naquela altura, sobre tratamento estatístico de dados. A tarefa foi realizada na sala de informática da escola.

Nas aulas seguintes, para abordar o tópico “Números Reais e Inequações”, o professor fez a exploração da reta real, explicando a marcação com rigor, com apoio de material de desenho, de números representados na forma de fração ou raiz quadrada.

Novamente, é feita uma interrupção ao tratamento do tópico programático para se proceder à entrega dos testes intermédios, bem como à resolução das tarefas propostas, esclarecimento de dúvidas, correção e exploração dos critérios de correção dos mesmos, durante as aulas observadas 23, 24 e 25.

Nas aulas 26 e 27, os alunos foram convidados a desenvolver a capacidade de operar com números reais cuja escrita envolva um radical. O professor Ivo começou por fazer uma breve revisão das operações com frações, ao que se segue a explicação de operações com raízes. A escrita de números reais usando uma raiz de radicando menor foi igualmente desenvolvida. Após estas explicações, foi proposta aos alunos a resolução de tarefas para aplicar esses conhecimentos.

Os conjuntos de números reais, representados graficamente, por meio de uma condição, ou por recurso à escrita na forma de intervalo, bem como as interseções e reuniões entre eles foram tratados nas aulas seguintes.

Nas aulas observadas 31 e 32, o professor Ivo tratou a transitividade e a monotonia parcial das relações “maior do que” e “menor do que”, como forma de fazer a ponte para a compreensão da resolução algébrica de inequações do 1.º grau com uma incógnita. É, de facto, esse o assunto que vem a abordar na aula seguinte, ao que se seguem as resoluções de conjunções e disjunções de inequações.

Nos últimos 20 minutos da última aula dedicada ao tratamento do tópico programático “Números reais e inequações”, por nós observada, o professor propôs a realização de uma questão aula, como forma de promover um momento de avaliação sumativa do tópico.

3.3.2. Introdução de conteúdos

Quando o professor Ivo é interpelado para nos contar acerca da forma como gere a introdução de novos conteúdos, explica-nos que:

Aquilo que era suposto os alunos descobrirem sozinhos, seguindo um guião de atividades, eu tento fazer em grupo, com todos a participarem. Não a participarem todos, porque não podem participar todos, mas, pelo menos, com todos a acompanharem o diálogo e a acompanharem as descobertas, avanços e recuos que se vai fazendo nesse sentido. (E_IVO)

Esta declaração remete-nos a pensar que o professor tem consciência de que as orientações do programa de matemática o convidam a promover a descoberta do conhecimento pelo próprio aluno. Procurou seguir essas orientações, mas optou por regressar à sua prática anterior, promovendo um diálogo com a turma, procurando convidar os alunos a acompanhar as descobertas de novos saberes, como já demos conta.

Em pouco tempo o meu trabalho passou a consistir-se em apresentar uma tarefa, ou um conjunto de tarefas, no início de cada capítulo. E, a partir dali, voltar ao método tradicional. Comecei por fazer essas tarefas de experimentação e, enfim, fui reduzindo ao longo do tempo. (E_IVO)

Aquando do início da abordagem de um tópico, a ação centra-se na atividade do professor Ivo, numa perspetiva de moderador, que incrementa “na medida em que faço a gestão dos diálogos, não é um monólogo, é sempre um diálogo” (E_IVO). A sua prática reflete um estilo de comunicação maioritariamente contributiva, promovendo-se a discussão de ideias entre professor e alunos, num diálogo conduzido pelo professor com vista a potenciar determinadas aprendizagens: “aquilo que eles iriam descobrir sozinhos, ao seguir uma tarefa, tento que essas conversas surjam todas num diálogo que vamos tendo” (E_IVO). Esta foi, efetivamente, uma prática observada nas aulas a que assistimos, conforme vamos apresentar.

Começámos por observar o estudo da noção de ângulo interno, bem como a forma de determinar a soma das amplitudes dos ângulos internos de um polígono com n lados, num diálogo com a turma. O professor começou por questionar os alunos acerca da soma das amplitudes dos ângulos internos de um triângulo e debater acerca da aplicação a todos os triângulos. Seguiu com a interpelação do mesmo relativamente a todos os quadriláteros, para além dos quadrados. A turma colaborou, dando respostas acertadas às questões levantadas.

Então o professor perguntou: “E qual a soma das amplitudes dos ângulos internos de um pentágono?” (AO_1_IVO). Vários alunos responderam diversos valores, como por exemplo 360° e $360^\circ + 180^\circ$. O professor permitiu, durante alguns instantes, a discussão entre os vários alunos. Sem dar resposta, escreveu no quadro “Polígonos regulares”, em letras grandes, e continuou. Reviu com os alunos o conceito de polígono regular e escreveu no quadro, solicitando que registem o mesmo nos cadernos diários:

Definição: Um polígono diz-se regular se tiver os lados e os ângulos todos respetivamente iguais.

Exemplos de polígonos regulares: Triângulo equilátero, quadrado; pentágono regular...

Continuou a explicar acerca da soma das amplitudes dos ângulos internos de um pentágono regular:

Peguemos no quadrilátero regular, ou seja no quadrado. Todos os ângulos são retos! Ora, vamos desenhar um pentágono regular. [Faz uma representação de um, a mão livre, no quadro] Vejam que os ângulos são todos maiores de 90° , são ângulos obtusos! Então, quem disse 360° já viu que não pode ser. Se os ângulos são maiores e são mais ângulos, então a soma não pode dar 360° ! (AO_1_IVO)

O professor representou um pentágono regular inscrito numa circunferência: “Se dividir o meu pentágono, unindo os vértices ao centro da circunferência, fico com o pentágono dividido em 5 triângulos” (AO_1_IVO). Fez a referida divisão e explicou que os lados do pentágono são todos geometricamente iguais, assim como os segmentos de reta que unem os vértices do pentágono ao centro da circunferência, e isso leva a concluir que os cinco triângulos obtidos são geometricamente iguais, por aplicação do critério de congruência de triângulos LLL (ver Figura 13).

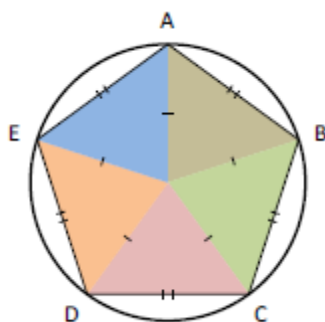


Figura 13: Pentágono regular inscrito numa circunferência.

De seguida, concluiu a igualdade dos arcos de circunferência, por se oporem a cordas iguais, $\widehat{AE} = \widehat{ED} = \widehat{DC} = \widehat{CB} = \widehat{BA}$, bem como as suas amplitudes de $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$. O professor chamou a atenção aos alunos para o ângulo DEA dizendo: “Olhem agora para este ângulo: é um ângulo interno do pentágono e é também um ângulo inscrito na circunferência. Se é um ângulo inscrito a sua amplitude é...”, ao que os alunos concluem “Metade do seu arco.” (AO_1_IVO). Com base neste diálogo, o professor registou no quadro:

$\angle DEA$ (ângulo interno do pentágono e ângulo inscrito numa circunferência)

$$\widehat{DCBA} = 72^\circ \times 3 = 216^\circ$$

$$\widehat{DEA} = \frac{216^\circ}{2} = 108^\circ$$

Soma dos ângulos internos de um pentágono é $108^\circ \times 5 = 540^\circ$

Usando um processo diferente, explicou, de seguida, a determinação da soma das amplitudes dos ângulos internos de um octógono regular. Fez, à mão livre, uma representação no quadro e dividiu o polígono em seis triângulos – “Vou pegar num vértice do octógono, vou pegar neste, e vou uni-lo a todos os outros vértices” (AO_1_IVO) –, o que resulta o que se ilustra na Figura 14.

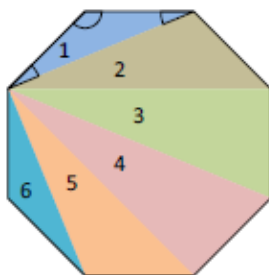


Figura 14: Octógono regular dividido em 6 triângulos.

A partir da figura construída, o professor levou os alunos a concluir a soma das amplitudes que se pretende:

Olhem neste triângulo 1, temos um ângulo interno do octógono e temos mais dois bocadinhos de ângulos internos do octógono. Ora, se eu juntar os bocadinhos todos que fazem parte dos triângulos todos tenho os ângulos internos todos, certo? [os alunos concordam com o professor, num gesto de aceno das cabeças] Então, quantas vezes tenho 180° ? (AO_1_IVO)

Os alunos concluíram o valor procurado e o professor escreveu no quadro: “Soma dos ângulos internos de um octógono = $180^\circ \times 6 = 1080^\circ$ ”, solicitando que todos copiassem os registos para os respectivos cadernos diários. Explicou à turma que pretendia que eles conheçam diferentes maneiras de concluir os resultados matemáticos e procurava despertar o gosto pela descoberta de resultados: “Podem chegar lá por uma fórmula que vos vou dar. Mas, esta descoberta é interessante!” (AO_1_IVO).

O docente seguiu com a aplicação da mesma estratégia no pentágono, fazendo uma representação no quadro, conforme se ilustra na Figura 15.

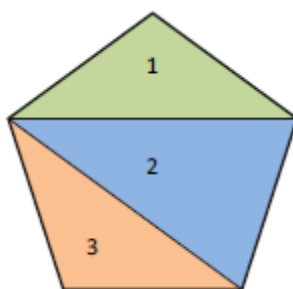


Figura 15: Pentágono regular dividido em 3 triângulos.

Resultante de um curto diálogo, alguns alunos, pese embora se expressando com pouco rigor, concluíram o que se pretendia:

- P: Vejam como ficava, desta forma, no pentágono: ficava 180 vezes 3! No octógono era 180 vezes 6...
- A: Ah! Se for com n lados, vai ser 180 em todos menos 2.
- P: Isso mesmo! Vamos ver se funciona para aqueles que já conhecíamos. Para o triângulo, 180 vezes três menos dois, ou seja, 180. Yes! Funciona! Para o quadrado, 180 vezes quatro menos dois, ou seja 180 vezes 2. Boa!
- A: Ah! Que giro.
- P: Acho que fizemos uma descoberta. (AO_1_IVO)

Por fim, o professor escreve no quadro: “Soma dos ângulos de um polígono com n lados = $180^\circ \times (n - 2)$ ” (AO_1_IVO). De seguida, sugeriu aos alunos que dissessem a amplitude de cada um dos ângulos internos de um polígono regular com n lados. Vários alunos disseram que basta dividir a soma por n , pelo que se registou no quadro: “Amplitude de um ângulo interno de um polígono regular com n lados = $\frac{180^\circ \times (n-2)}{n}$ ” (AO_1_IVO).

Na aula seguinte, o docente relembrou a noção de ângulo externo de um polígono e, novamente em diálogo com a turma, mostrou uma forma de concluir a amplitude da soma dos

ângulos externos: “Reparem que a amplitude de um ângulo interno mais a amplitude de um ângulo externo é sempre 180° , como sabemos a amplitude de um ângulo interno fica...”

(AO_2_3_IVO) escrevendo no quadro $\text{ext} = 180 - \frac{180(n-2)}{n}$. A seguir, chamou uma aluna ao quadro para simplificar a expressão, registrando-se: $180 - \frac{180n-360}{n} = \frac{180n-180n+360}{n} = \frac{360}{n}$.

Ao serem questionados, os alunos concluíram que a soma dos ângulos externos de um polígono com n lados é 360° . Foi este um dos momentos observados onde o professor recorreu a questões de consolidação, após ter usado variadas questões de focalização, à medida que ia desenvolvendo com a turma um diálogo, por si conduzido, com fim a chegar às conclusões que pretendia.

Entretanto, com a interrupção de atividades letivas no final do segundo período, com aulas comemorativas e outras de revisão e aplicação de conceitos dados, só passado cerca de um mês a turma volta a ter contacto com um novo tópico e a introdução de novos conceitos. Numa atitude meramente expositiva, o professor recordou os conjuntos dos números naturais, dos números inteiros relativos e dos números racionais.

Reparem que, ao fazer adições com números naturais, os resultados ainda caem no conjunto \mathbb{N} mas, se fizer subtrações, podem aparecer números fora deste conjunto, podem ir para o \mathbb{Z} . Se adicionar, subtrair ou multiplicar números inteiros os resultados continuam inteiros, mas se dividir pode já não ser assim. E então vêm os racionais. [O professor vai apontando os conjuntos \mathbb{N} , \mathbb{Z} e \mathbb{Q} representados no quadro] Agora, se tentarem descobrir qual a fração que é igual a $\sqrt{2}$ veem que não é possível. (AO_9_10_IVO)

Numa análise sobre as operações entre números, o professor Ivo explicou a necessidade de introduzirem um novo conjunto.

P: E onde aparece a raiz quadrada de 2?

A: No quadrado.

P: Isso mesmo! É a diagonal de um quadrado de lado 1.

A: Oh, porquê? Não dá? E há mais?

P: Não. Há mais assim, já lá vamos. Outro número que também não pode ser escrito na forma de uma fração é o conhecido π . Então, por maior que seja o conjunto \mathbb{Q} , ele não contém todos os números. É então que aparece outro conjunto. (AO_9_10_IVO)

No quadro, o professor registou: $\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \{\text{números irracionais}\}$, recordando que aos números que se referia se chama de números irracionais. De seguida, explora as relações de inclusão dos conjuntos, numa comparação com as realidades deles, enquanto alunos:

Agora, a título de exemplo, vocês podem fazer parte de vários conjuntos. Ora são o 9.º B, são das turmas de 9.º ano, são das turmas cá da escola, são das turmas da zona norte, são muita coisa... Também aqui alguns números podem fazer parte de vários conjuntos. (AO_9_10_IVO)

O docente faz, no quadro, um diagrama ilustrativo das relações de inclusão entre os conjuntos e pede a alguns alunos para incluírem alguns elementos. Elabora, igualmente, um esquema relacionando as classificações de números (Figura 16).

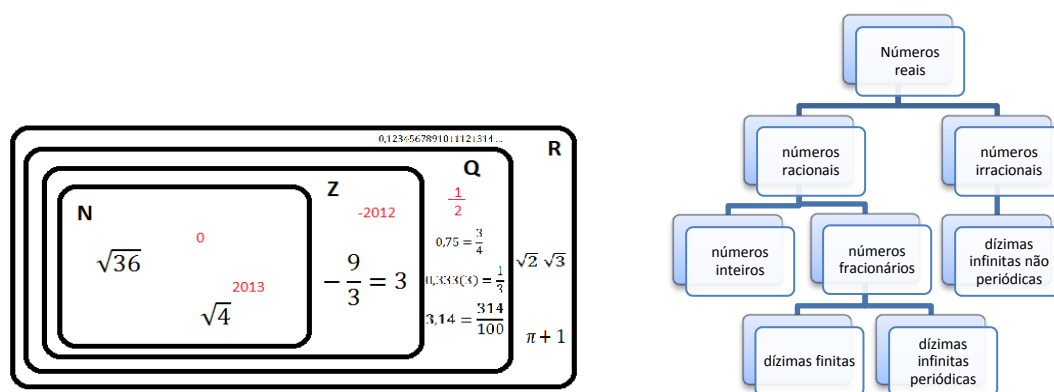


Figura 16: Esquemas que traduzem as relações entre os elementos dos conjuntos.

Partindo destes esquemas, o docente recorda a noção de dízima e explica que um mesmo número pode ter diferentes classificações, reforçando a ideia de pertença a diferentes conjuntos numéricos. Recorrendo a esta estratégia, favorece a capacidade de síntese e desenvolvimento dos conceitos.

Observámos, igualmente, nas práticas do professor Ivo a promoção da discussão de ideias matemáticas entre os alunos. Aquando do tratamento da soma das amplitudes dos ângulos internos num pentágono, assistimos à recolha de opiniões dos alunos, aguardando alguns instantes, para que eles sugerissem várias opções. O professor não deu, de imediato, a resposta e continuou a exposição de conteúdos, dizendo somente: “Vamos fazer um intervalinho. Daqui a 10 minutos já sabemos a resposta” (AO_1_IVO). Estes foram momentos em que o professor Ivo recorreu a uma prática de comunicação reflexiva, na sala de aula, moderando discussões entre alunos, num convite ao debate de ideias para a abordagem de conteúdos

novos. Esta estratégia ocorreu também quando apresentava o conjunto dos números reais. Num despertar para a noção de infinito, mas tocando a noção de conjunto inumerável, lança a questão: “Só um palpite: qual é o maior conjunto? O conjunto \mathbb{Q} ou o buraco que o conjunto \mathbb{Q} deixa para os números irracionais?” (AO_9_10_IVO). Gera-se um momento de agitação na turma. Falam vários alunos em simultâneo, sendo que vários defendiam a ideia de que os números irracionais seriam em número maior do que a quantidade de números racionais. Um aluno porém defende: “Então, se são ambos infinitos tanto faz!” O professor escuta as ideias dos alunos, por alguns segundos, e remata dizendo:

A matemática é diabólica! Está provado matematicamente que \mathbb{N} , \mathbb{Z} e \mathbb{Q} são do mesmo tamanho. São ambos infinitos e do mesmo tamanho. Agora, apesar de não se poder medir, está também provado que os buracos são em muito maior número que os números racionais. (AO_9_10_IVO)

Sem mais explicações, o professor continua a aula com outro assunto. Nenhum aluno pede qualquer justificação. Se, por um lado, o lançamento da pergunta pode despertar a curiosidade, o conhecimento da resposta poderia despertar também a surpresa e vontade de conhecer as razões das coisas. Aparentemente, os alunos simplesmente acreditavam na palavra do professor que, na sala de aula, se mostrava autoridade máxima com um conhecimento científico inquestionável.

Em alguns momentos de aula, o professor optava por ir além das propostas prescritas no programa curricular vigente. Foi o caso, aquando do tratamento do conjunto dos números reais, de um momento em que optou por dar resposta a uma interpelação de uma aluna sobre a existência ou não de um outro conjunto, para além dos estudados. O professor explica: “Existe ainda outro conjunto, que vai aparecer no 12.º ano. É o conjunto \mathbb{C} . Este tem também os números que não são reais. Ora, o mais conhecido é a $\sqrt{-1}$ que é conhecido por número imaginário” (AO_9_10_IVO). No quadro regista: “ \mathbb{C} (12.º ano) complexos; $i = \sqrt{-1}$ ” (AO_9_10_IVO). Não faz qualquer outra referência a números complexos, sendo que esta serviu somente para dar resposta à curiosidade sentida.

Num momento em que o professor apresenta aos alunos a definição de inequação, o docente faz questão de salvaguardar que “também é uma desigualdade, mas não costuma dar-se como exemplo de uma inequação, uma expressão assim: $2x + 4 \neq 10$. Isto, para mim, também é uma inequação, mas não é isto que vamos fazer agora, isto farão no 10.º ano”

(AO_33_IVO). O professor não vai além deste comentário. Não explica o significado do símbolo \neq , nem esclarece acerca das soluções desta desigualdade, sendo que também nenhum aluno o questiona.

Já num outro momento, o professor Ivo decide investir numa explicação acerca da escrita, em forma de fração, de uma dízima infinita periódica. Isto acontece mesmo sem que este assunto seja sugestão do programa curricular que abrange a turma. Porém, sendo um assunto que é tratado, no 8.º ano, no programa curricular que entraria em vigor no ano letivo seguinte ao da observação, para as turmas que iniciem o 3.º ciclo, as Metas Curriculares vêm a referir este assunto, pelo que o professor decide abordar: “Ora, aqui está um assunto que não se dava, mas as metas vêm introduzir” (AO_9_10_IVO). O professor começa por recordar a escrita de dízimas finitas na forma de frações decimais, usando os exemplos: $0,7 = \frac{7}{10}$; $0,13 = \frac{13}{100}$ e $14,15 = \frac{1415}{100}$. A seguir, escreve: $0,125125(125) = \frac{125}{999}$. Os alunos reagem com estranheza: “E porquê?”. O professor sugere que lhes digam uma outra dízima infinita periódica para ele adivinhar a escrita na forma de fração, de onde surge o exemplo $0,1414(14) = \frac{14}{99}$. Um outro aluno sugere $125,(768)$. O professor, com um sorriso, diz: “Eh pá! Esse é difícil! Deixem-me pensar um pouco. Estas contas de cabeça são difíceis”. Poucos instantes depois, conclui: $125,(768) = \frac{125 \times 999 + 768}{999}$. E desafia os alunos a determinar a fração que representa $0,4(4)$, uma aluna responde de imediato $0,(4) = \frac{4}{9}$.

O professor explica, de seguida, uma forma de concluir estas igualdades, escrevendo: “Se $x = 0,4(4)$, então $10x = 4,(4)$ e $10x - x = 4 \Leftrightarrow 9x = 4 \Leftrightarrow x = \frac{4}{9}$ ” (AO_9_10_IVO). Segue com a explicação de que $0,123(23) = \frac{122}{990}$: “Se $x = 0,123(23)$, então $1000x = 123,23(23)$ e $10x = 1,23(23)$. Logo $1000x - 10x = 123,23(23) - 1,23(23) \Leftrightarrow 990x = 122 \Leftrightarrow x = \frac{122}{990}$ ” (AO_9_10_IVO). E, concluindo a aula, propõe, para resolução em trabalho de casa, tarefas que visem a escrita de dízimas infinitas periódicas na forma de frações.

Na introdução das operações com números reais, o docente volta a fazer referência à introdução das metas curriculares.

Operações em \mathbb{R} é mais uma das coisinhas que foram introduzidas pelas novas metas, agora serão do novo programa e não estava no antigo programa. São indicadas como orientação e não com caráter obrigatório. Por isso, com grande probabilidade, isto não sairá no exame nacional, mas acho que é útil aprenderem isto agora! Esta é a primeira matéria do 10.º ano. A não ser agora,

daqui a meio ano isto vai dar-vos jeito. No meu próximo teste, vou pôr uma perguntinha sobre isto, 5%, mais ou menos, uma coisinha pequenina para avaliar se vocês perceberam ou não isto. (AO_26_27_IVO)

Nas aulas observadas 11 e 12, o professor Ivo introduz a reta real, lembrando a forma como devem proceder para assinalar frações. As aulas seguintes são destinadas à resolução de tarefas para revisão e esclarecimento de dúvidas de diversos tópicos matemáticos, como forma de preparação para os testes intermédios. Duas semanas depois, retoma o estudo da reta real, começando por rever a divisão de um segmento de reta em partes iguais, como forma de assinalar, com rigor, algumas frações na reta. E, também aí, refere alterações que ocorrem com a introdução das metas curriculares: “Vocês ouviram a polémica toda por causa de um novo programa de Matemática! Eu já estou a trabalhar segundo o novo modelo! Isto que estamos aqui a fazer já é de acordo com as metas curriculares” (AO_20_21_IVO). Para a marcação rigorosa de números escritos na forma de fração, na reta real, o professor usa régua, esquadro e compasso.

Apesar de o professor o ter solicitado, na aula anterior, alguns alunos não se fizeram acompanhar de material de desenho que os ajudasse na construção geométrica. O professor permite que esses alunos saiam da sala para irem aos respetivos cacifos ou à sala de Educação Visual buscar os materiais guardados, encontrando, desse modo, uma forma de garantir o prosseguimento da aula, conforme tinha previsto. Na marcação de $\frac{5}{7}$, $\frac{3}{5}$ e $\frac{22}{7}$ na reta real, uma aluna questiona a forma de representar a primeira fração, sugerindo que se usasse simplesmente uma régua, recorrendo a medições do segmento. O professor responde-lhe somente: “Estamos a trabalhar com o método grego, segundo o qual eu não preciso de régua graduada.” (AO_20_21_IVO), fazendo desta forma referência a História da Matemática.

Embora o pudesse ter feito, o docente não fundamentou a construção feita por aplicação do teorema de Tales. A sua preocupação foi, somente, concluir que todos os números racionais se podem assinalar, na reta numérica, por meio desta construção, lembrando que as dízimas infinitas periódicas se podem representar por meio de uma fração. O professor Ivo anuncia, seguidamente, que pretende refletir acerca da marcação de números irracionais. Para a marcação de $\sqrt{2}$, explica: “A raiz quadrada de dois faz-me lembrar o teorema de Pitágoras. Faz-me lembrar ser a hipotenusa de um triângulo retângulo cujos catetos são 1” (AO_20_21_IVO). No quadro, constrói um triângulo retângulo, apoiado na reta numérica, de catetos iguais ao comprimento da unidade, por forma a encontrar o comprimento respeitante a $\sqrt{2}$. Usando o

compasso, o professor transfere este comprimento para a reta, assinalando este número irracional. Seguem-se as propostas de representação de $\sqrt{10}$, $\sqrt{8}$, $\sqrt{17}$ e $\sqrt{20}$, através da determinação de quadrados perfeitos cuja soma seja igual ao radicando em questão. O professor procurava envolver a turma nesta tarefa:

P: Olhem, digam-me lá dois quadrados perfeitos cuja soma dê 10.

A: 1 e 9?!

P: Isso mesmo: $10 = 9 + 1$. Então vejam que $\sqrt{10}$ é a hipotenusa de um triângulo retângulo de catetos 1 e 3. [o professor faz a construção, no quadro, para obter o comprimento $\sqrt{10}$].

P: E se eu quiser $\sqrt{8}$?

A: $4 + 4$

P: Isso mesmo. Faço um triângulo retângulo cujos catetos meçam 2. E $\sqrt{17}$?

A: $16 + 1$.

P: Muito bem, então os catetos devem ser 4 e 1. E $\sqrt{20}$?

A: $16 + 4$. Catetos com 4 e 2.

P: Muito bem! (AO_20_21_IVO)

O docente propôs um conjunto de números representados por raízes quadradas, que pretende que os alunos assinalem na reta numérica, e levou-os a concluir o modo como o devem fazer. Porém, sem disponibilizar tempo para abordarem o assunto individualmente, acabou por ser o professor a fazer todas as construções no quadro, ao mesmo tempo que os alunos o fizeram nos respetivos cadernos diários. Os alunos não são chamados a propor números irracionais para marcar na reta, pelo que é o professor a conduzir a aula, explicando as construções num diálogo com a turma. Propôs, ainda, assinalar $\sqrt{3}$: “Então e se eu quiser $\sqrt{3}$?” Vários alunos dizem que não dá para marcar. O professor anuncia: “pois, não dá para encontrar dois quadrados perfeitos cuja soma seja 3. Então, para isso, usamos o caracol matemático” (AO_20_21_IVO). No quadro, à parte da reta numérica, o docente começa a construção de um triângulo retângulo de catetos de comprimento 1, encontrando assim o comprimento $\sqrt{2}$. Aproveitando esse comprimento constrói um triângulo retângulo de catetos 1 e $\sqrt{2}$ e assim encontra a hipotenusa de comprimento $\sqrt{3}$. Continua a construção encontrando os comprimentos $\sqrt{4}$ e $\sqrt{5}$. Enquanto o professor representa, no quadro, os diferentes triângulos retângulos, os alunos procedem às mesmas construções nos seus cadernos diários. Esta referência à marcação de números irracionais na reta numérica restringiu-se a raízes quadradas. Não houve referência a outros irracionais, por parte do professor, nem tão pouco os alunos o questionaram.

Observámos o hábito de o docente aproveitar situações de aula para relembrar conceitos tratados em anos anteriores, numa exploração de conexões entre conceitos matemáticos. Exemplo disso ocorreu quando considerava um pentágono regular inscrito numa circunferência e promoveu o seguinte diálogo:

- P: Vamos olhar agora para um pentágono, mas inscrito numa circunferência. O que quer dizer inscrito?
 A: Dentro.
 P: Isso... E se for o pentágono por fora, como se diz?
 A: Circunscrito.
 P: É isso mesmo, muito bem. (AO_1_IVO)

No âmbito do mesmo estudo, o professor comentou com a turma o que o levou a escolher a estratégia que apresentava: “Estou a fazer este caminho que é o mais complicado. Mas, assim, é a forma de usar a matéria que andamos a dar” (AO_1_IVO). Deste modo, insiste em promover o uso de conexões entre diferentes conceitos estudados.

Esta prática comum do professor Ivo, de iniciar uma explicação com a revisão de conceitos tratados em anos anteriores, ocorreu, também, com a explicação da marcação de números racionais na reta real, antecedendo a marcação de números irracionais. Fez o mesmo na revisão de operações com números racionais ($\frac{2}{3} + 1$; $\frac{2}{3} - \frac{4}{5}$; $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5}$ e $\frac{2}{3} : \frac{4}{5}$) antecedendo o tratamento das operações com radicais. De seguida, o professor anunciou “o que pretendo que aprendam hoje é a fazer operações em \mathbb{R} ” (AO_26_27_IVO). Com esta finalidade, lembrou os alunos de que $5x + 2x = 7x$, para, por analogia, concluir que $5\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 7\sqrt{2}$, e que não podem adicionar monómios que não são semelhantes, como $5x + 2y$, por exemplo, o que também acontece com $5\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$. De seguida, o docente sugeriu três expressões para que os alunos efetuassem as operações possíveis.

A revisão de conceitos voltou a ocorrer, numa revisão a algumas propriedades das potências, por recurso aos seguintes exemplos:

$$\begin{aligned} 5^2 &= 25 \\ (-5)^2 &= +25 \\ (-5)^3 &= -125 \\ \left(\frac{2}{3}\right)^3 &= \frac{8}{27} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5^0 &= 1 \\ 5^{-2} &= \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25} \\ (\sqrt{5})^2 &= 5 \\ \sqrt{5^2} &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5^{\frac{1}{2}} &= \sqrt{5} \\ 3^{\frac{1}{2}} &= \sqrt{3} \\ 64^{\frac{1}{2}} &= \sqrt{64} \\ \sqrt[3]{5} &= 5^{\frac{1}{3}} \end{aligned}$$

Continuou com a multiplicação e divisão de números reais, apresentando os exemplos:

$$\begin{aligned}\sqrt{5} \times \sqrt{3} &= 5^{\frac{1}{2}} \times 3^{\frac{1}{2}} = (5 \times 3)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{5 \times 3} \\ 2\sqrt{5} \times 7\sqrt{3} &= 14\sqrt{15} \\ \frac{9\sqrt{20}}{3\sqrt{5}} &= 3\sqrt{4} = 3 \times 2 = 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}8\pi : 2\pi &= \frac{8\pi}{2\pi} = 4 \\ \frac{7\sqrt{5}}{2\sqrt{5}} &= \frac{7}{2} \\ \frac{7\sqrt{9}}{2\sqrt{3}} &= \frac{7}{2} \times \sqrt{\frac{9}{3}} = \frac{7}{2} \sqrt{3}\end{aligned}$$

A seguir, o docente sugeriu aos alunos que recorressem às máquinas de calcular para verificar as igualdades $\sqrt{128} = 8\sqrt{2}$; $\sqrt[3]{375} = 5\sqrt[3]{3}$ e $\sqrt{3600} = 60$, explicando que elas decorrem da simplificação da escrita dos números irracionais, usando radicandos tão menores quanto possível. Desenvolveu as explicações fazendo os respetivos registos no quadro e propôs aos alunos que tentassem fazer procedimentos semelhantes com os radicais $\sqrt{162}$ e $\sqrt[3]{2000}$. Uma aluna questionou o professor sobre a necessidade de fazer essa simplificação ao que ele responde: “Em vez de apresentar $\sqrt{162}$, apresento $9\sqrt{2}$. É o mesmo que em vez de apresentar uma certa fração apresentar uma que seja equivalente, na forma irredutível” (AO_26_27_IVO).

A noção de intervalos de números reais foi introduzida a partir da representação de conjuntos em compreensão, ao que se seguiu a determinação dos elementos dos conjuntos e a respetiva marcação numa reta numérica. O professor começou por referir a afinidade entre o que ia apresentar e aquilo com que já trabalharam noutras circunstâncias: “Já viram intervalos em Estatística, quando demos histogramas. Também em Físico-Química, já referiram intervalos de tempo, por exemplo. Por isso, não vos é completamente desconhecido” (AO_29_30_IVO). Seguidamente, definiram-se cinco conjuntos:

- A: conjunto dos números naturais maiores ou iguais a -3 e menores que 3.
- B: conjunto dos números inteiros maiores ou iguais a -3 e menores que 3.
- C: conjunto dos números reais maiores ou iguais a -3 e menores que 3.
- D: conjunto dos números reais entre -4, inclusive, até -1, exclusive.
- E: conjunto dos números reais maiores do que 3. (AO_29_30_IVO)

O professor Ivo explicou o significado dos parêntesis retos, para a representação dos intervalos de números reais e exibiu a representação de todos os conjuntos elencados. Seguiu com a representação, na forma de intervalos de números reais, de conjuntos definidos por meio de condições, usando propostas de uma tarefa constante no manual escolar adotado.

$$A = \{x \in \mathbb{R}: -2 < x < 6\} =]2, 6[$$

$$B = \{x \in \mathbb{R}: -\sqrt{10} \leq x < \sqrt{10}\} = [-\sqrt{10}, \sqrt{10}[$$

$$C = \{a \in \mathbb{R}: -13 < a \leq 0\} =]-13, 0]$$

$$D = \{x \in \mathbb{R}: x \geq 2\} = [2, +\infty[$$

$$E = \{x \in \mathbb{R}: x < \frac{7}{3}\} =]-\infty, \frac{7}{3}[$$

$$F = \{x \in \mathbb{R}: x \leq -\sqrt{3}\} =]-\infty, -\sqrt{3}] \text{ (AO_29_30_IVO)}$$

A aula foi concluída com o alerta aos alunos para a possibilidade de se poder recorrer a três tipos de representação de conjuntos de números reais: intervalo, condição ou representação gráfica. Na aula seguinte, foram tratadas as operações interseção e reunião de intervalos, partindo dos exemplos $]-\infty, 2] \cap]1, 3[$ e $]-\infty, 2] \cup]1, 3[$. A seguir, foi proposta uma lista de operações. O professor solicitou aos alunos a ida ao quadro para elaborarem a representação gráfica dos intervalos, numa mesma reta numérica, e concluir depois os resultados pretendidos. Todas as operações propostas foram efetuadas corretamente, no quadro, revelando que a turma aderiu bem aos conceitos apresentados. Este tópico em estudo foi trabalhado maioritariamente pelos alunos, orientando o professor a conclusão da interseção e reunião de intervalos de números reais, baseando-se nos conceitos anteriormente tratados destas operações entre conjuntos. O professor esclareceu a razão que o levou à escolha destes exemplos: “Ora, nestes exemplos que escolhi, quis ter situações especiais. Por isso, reparem o que pode acontecer...” (AO_31_32_IVO). O professor chamou a atenção para as possibilidades de um intervalo estar contido noutro, ter apenas um elemento em comum com outro ou não se intersetarem. Alertou, também, para o facto de 1,4 ser menor que $\sqrt{2}$ o que implica atenção na escrita ordenada dos números na reta numérica.

Continuando num registo de diálogo com a turma, o professor Ivo introduziu as noções de transitividade das relações “maior do que” e “menor do que”, bem como a monotonia da adição algébrica e a monotonia parcial da multiplicação. Ao ser questionado por uma aluna sobre a possibilidade de este assunto ser contemplado num elemento de avaliação escrita, o docente explicou: “Isto são exercícios de aquecimento para a resolução de inequações que veremos na próxima aula. Não irei perguntar necessariamente isto, mas será importante para

entenderem o que vamos falar” (AO_31_32_IVO). Após este esclarecimento, começou, então, a explicação:

P: Lembrem a ideia das equações em que temos balanças de pratos em equilíbrio. Ora, isso é porque o que está em cada um dos pratos é igual. Neste caso [o professor refere-se a um registo no quadro de que $2 < 5$], temos uma balança em que um dos pratos está mais abaixo do que o outro. Mas, e se eu somar aos dois pratos a mesma quantidade, a balança vai mudar?

A: Não.

P: [O professor regista $2 + 4 < 5 + 4$] E se a quantidade for muito grande?

A: Também não.

P: [Regista depois $2 + 1000 < 5 + 1000$] E se eu adicionar uma quantidade negativa?

[Os alunos não respondem de imediato. Alguns fazem contas e então concluem:]

A: Não.

P: [O professor faz os registos $2 + (-4) < 5 + (-4)$ e $2 - 1000 < 5 - 1000$] Reparem que isto está a ser um bocado monótono. [Aponta para o título “Monotonia da adição”] Olhem e se os números forem negativos? Vamos ver como fica. (AO_31_32_IVO)

Para responder à questão que formulou à turma, o professor explorou o exemplo $-2 > -5$, adicionando e subtraindo quantidades a cada um dos membros. Para concluir a explicação escreveu, no quadro, solicitando que os alunos registassem nos seus cadernos diários:

Monotonia da adição: Se $a < b$ então $a + c < b + c$

Propriedade: Se tivermos uma desigualdade e adicionarmos ou subtrairmos a mesma quantidade a ambos os membros, o sinal da desigualdade mantém-se.

(AO_31_32_IVO)

De seguida, o professor Ivo explicou a razão pela qual estava a tratar estas relações: “Isto serve para resolver esta inequação: $x + 5 < 9$, posso retirar a ambos os pratos a mesma quantidade e a balança continua com o mesmo desequilíbrio, $x + 5 < 9 \Leftrightarrow x + 5 - 5 < 9 - 5 \Leftrightarrow x < 4$ ” (AO_31_32_IVO). E reformulou, dizendo de forma informal: “vou poder continuar a fazer a passagem de termos de um membro para o outro, conforme fazíamos nas equações” (AO_31_32_IVO). A explicação da monotonia parcial da multiplicação acontece de modo similar, com exploração de exemplos e efetuando o seguinte registo:

Se tivermos uma desigualdade e multiplicarmos ambos os membros por um número positivo, o sinal da desigualdade mantém-se, mas se multiplicarmos ambos os membros por um número negativo, o sinal da desigualdade troca. (AO_33_IVO)

Após a introdução das relações das desigualdades entre números reais, o professor explicou o método algébrico da resolução de inequações do 1.º grau com uma incógnita, por analogia com a resolução de equações: “Ora, vejamos, eu posso adicionar e subtrair termos aos dois membros que a desigualdade se mantém. Então, eu posso continuar a passar termos de um lado para o outro. É quase igual às equações!” (AO_33_IVO). Esta alusão à resolução de equações serviu para o docente enunciar um conjunto de procedimentos a seguir por forma a concluir a resolução, salvaguardando as diferenças entre a resolução de equações e de inequações:

Olhem, primeiro tiram parêntesis, depois denominadores, depois mudam os termos de membro, alterando os sinais dos que mudam. Depois, costumam dividir ambos os membros pelo número que está atrás da incógnita. Mas, aqui é preciso ter atenção! A monotonia parcial da multiplicação diz-me que se eu vou multiplicar por um número negativo, tenho de mudar o sinal da desigualdade. Esta é a primeira grande diferença entre a resolução de equações e de inequações. A segunda diferença é (...) no final da resolução o conjunto de solução (...) porque surge x igual a um número. Aqui, terei uma desigualdade, $x >$ ou $x <$. (AO_33_IVO)

Como exemplos, o professor Ivo resolveu algebricamente as inequações $2x + 4 > 10$ e $-2x + 4 \leq 10$, mostrando como proceder quando as expressões de cada um dos lados da desigualdade são divididas por um número positivo ou negativo e alertando para a escrita do conjunto de solução quando a inequação contempla também a possibilidade de igualdade.

A conjunção e a disjunção de inequações foram abordadas por meio de analogias:

Se eu disser que, neste fim-de-semana, fui à praia e fui ao teatro, esta conjunção só é verdadeira se eu de facto tiver ido aos dois sítios. Agora a afirmação neste fim-de-semana, fui à praia ou fui ao teatro, esta disjunção é verdadeira se eu fui apenas a um dos dois sítios ou também posso ter ido aos dois. (AO_34_35_IVO)

O docente resolveu as condições $x > 1 \wedge x \leq 3$ e $x > 1 \vee x \leq 3$, e alertou, ainda, os alunos para as escritas diferentes de uma conjunção, explicando que as seguintes são

equivalentes: $x > 1 \wedge x \leq 3 \Leftrightarrow \begin{cases} x > 1 \\ x \leq 3 \end{cases} \Leftrightarrow 1 < x \leq 3$

Na aula subsequente, o professor Ivo analisou a resolução de inequações que são equivalentes a condições universais ou a condições impossíveis, apresentando dois exemplos:

$$2x + 3 \leq x + 7 + x \Leftrightarrow 0x \leq 4 \Leftrightarrow x \in \mathbb{R}$$

$$2x + 3 \geq x + 7 + x \Leftrightarrow 0x \geq 4 \Leftrightarrow x \in \emptyset$$

Nesta resolução, o docente fez referência aos procedimentos habituais na resolução de equações do 1.º grau impossíveis e possíveis indeterminadas, explicando a razão pela qual as equações se classificam daquele modo.

Quando é $0x = 4$, por exemplo, ou seja, quando no 2.º membro tenho um número diferente de zero, não há nenhum número que multiplicado por 0 dê 4, então isto é uma afirmação falsa. Aqui diz que a equação é impossível. As equações indeterminadas são quando dá $0x = 0$. Eu encontro uma afirmação verdadeira. (AO_36_37_IVO)

Uma explicação semelhante foi dada, buscando o entendimento das inequações obtidas. Por exemplo, em relação à proposição $0x \leq 4$ diz: “Zero é sempre menor que 4, então os valores de x podem ser qualquer número, logo o conjunto de solução é \mathbb{R} ” (AO_36_37_IVO). Os alunos colaboravam com o professor fazendo gestos de concordância, mostrando entendimento daquilo que lhes era explicado.

3.3.3. Sistematização e desenvolvimento das aprendizagens

Quer em momentos de introdução de conteúdos, ou noutros em que se pretendia a sistematização dos mesmos, pela manutenção de diálogos para revisão ou por resolução de tarefas, o professor alertava a turma para os erros comuns, explorando-os sempre que estes surgiam. Observámos, por exemplo, o professor a alertar para a diferença entre $\{\phi\}$ e ϕ ou $\{ \}$, dizendo ser um engano que é comum observar (AO_28_IVO).

No momento em que relembra a noção de ângulo externo num triângulo, recordou uma experiência que aconteceu com ele, enquanto aluno, para alertar para um engano frequente: “Quando era aluno, lembro que fui chamado ao quadro para representar um ângulo externo num triângulo. E aqui o menino o que fez? Um assim” (AO_2_IVO). O professor representou, no quadro, um triângulo e assinalou um ângulo no seu exterior, cujo vértice é um dos vértices do triângulo e os lados, dois dos lados do triângulo, conforme se ilustra na Figura 17.

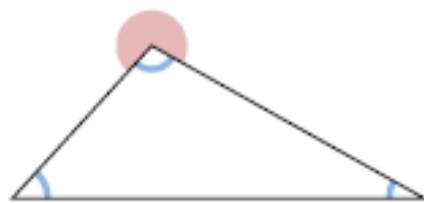


Figura 17: Ilustração de ângulos num triângulo.

Para além deste alerta, o professor esclareceu uma dúvida que a sua experiência mostrou ser frequente entre os alunos: “Alguns alunos dirão, professor, porque prolongou esta linha e não prolongou a outra? Ora, de facto poderia fazê-lo; e é indiferente eu prolongar um ou outro. E então aparecem-nos 6 ângulos externos” (AO_2_IVO). Desta forma, o professor procurava antecipar as dúvidas que habitualmente persistem em alguns alunos, mostrando que pode determinar os ângulos internos em qualquer um dos sentidos.

Também aquando do tratamento de intervalos de números reais, o professor Ivo alertou para erros que comumente encontra. É o caso de não separar por ponto e vírgula os extremos de um intervalo, quando estes são números decimais: “Olhem $]3, 4, 5[$, pode ser um disparate do aluno que não sabe que não pode escrever três números num só intervalo, ou pode ser $]3,4 ; 5[$ ou $]3; 4,5[$ ” (AO_29_30_IVO). Na mesma aula, aquando da resolução de uma tarefa, por parte de um aluno, no quadro, e aproveitando o facto de ele ter escrito $\left[\frac{2}{3}, -\infty\right]$, o professor Ivo chamou à atenção para este erro:

Olhem para aqui e aprendam com dois erros que aqui estão. O que tem de ser mudado? [alguns alunos responderam corretamente] Primeiro, perto dos infinitos o intervalo tem de ser aberto! Depois, as coisas têm de ser escritas por ordem crescente e $\frac{2}{3}$ é maior que o $-\infty$, por isso, tem de se mudar a ordem disto! (AO_29_30_IVO)

O aluno corrigiu a escrita para $\left]-\infty, \frac{2}{3}\right]$. Ainda sobre a escrita do sinal do símbolo de infinito, o professor esclareceu: “Nos infinitos temos de pôr os sinais. No [ensino] secundário, vão aprender o $+\infty$, o $-\infty$ e simplesmente ∞ : sem sinal, tem um significado diferente” (AO_29_30_IVO). Esta questão foi despoletada por uma outra colocada por uma aluna.

Para promover a apropriação da simbologia relativa a operações entre conjuntos, assistimos, também, ao professor a sugerir uma mnemónica, escrevendo no quadro:

“Interseção e Reunião” (AO_28_IVO). Noutra aula, recordou igualmente outras formas de memorizar o significado dos símbolos $>$ e $<$ (AO_29_30_IVO).

Na resolução de uma tarefa onde se propunha verificar se 2 é solução da inequação $\frac{1}{2}(x + 1) < -x + 2$, duas alunas conversavam acerca das suas opções para encontrar resposta para esta questão. O professor interpela-as e uma explica: “Estávamos a discutir se é mais fácil resolver ou substituir. Eu acho mais fácil substituir, mas ela acha mais fácil resolver a inequação” (AO_34_35_IVO). O professor comentou que, de acordo com o enunciado em questão, é indiferente o caminho que escolherem, mas alerta: “Tenham em atenção que, em exames e nos testes, pode surgir a questão: Verifique, mas sem resolver a inequação. Daí a importância de saber fazer pelos dois processos” (AO_34_35_IVO). Ainda, no final da resolução, no quadro, por parte de um aluno, é dada a esta questão a resposta “2 é a solução” ao que o professor Ivo reagiu: “Atenção! Reparem que esta resposta não está correta. 2 é uma solução, não é a solução” (AO_34_35_IVO). Foi feito, desta forma, um alerta para o facto de a inequação ter uma infinidade de soluções, pelo que a linguagem usada para dar a resposta tem de se adequar a isso.

Na aula em que entrega e esclarece as resoluções de tarefas constantes de uma ficha de avaliação sumativa, o professor Ivo alerta os alunos para o uso de notações matemáticas, nomeadamente para designar segmentos de reta, semirretas, retas, planos, comprimento de um segmento de reta, ângulos e amplitude de ângulos (AO_6_IVO). Também na aula em que explora a reta real, o docente aproveitou a oportunidade para alertar os alunos para os arredondamentos de números decimais, em conformidade com os enunciados das tarefas, bem como de acordo com as regras para o fazer (AO_11_12_IVO).

Outra oportunidade aproveitada para, esclarecendo o erro, contribuir para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, ocorreu quando uma aluna, no quadro, escreve: “ $] -7; 1,4] \cap]0, \sqrt{2}[=]0, \sqrt{2}[$ ” (AO_31_32_IVO). O professor chamou a atenção para o facto de que $\sqrt{2} \neq 1,4$ e que $\sqrt{2} > 1,4$, pelo que a resolução correta é $]0; 1,4[$.

Após a introdução de novos conteúdos, o professor Ivo propunha a resolução de tarefas do manual escolar adotado. Permitia que os alunos resolvessem parte destas, de forma individual, na sala de aula, enquanto ia pelos lugares esclarecer dúvidas, ao que se seguia a correção das mesmas no quadro. Em algumas delas, o professor começava por ler e interpretar os enunciados com os alunos, de forma a agilizar as resoluções. Foi o caso da tarefa cujo enunciado se segue:

Considera um triângulo equilátero. Mostra que a sua altura é dada pela multiplicação de metade da medida do lado pela raiz quadrada de 3. (AO_28_IVO)

O professor comentou: “Este exercício tem um enunciado complicado. Não se percebe nada! Mas, a resolução não tem nada de especial” (AO_28_IVO). Leu, em voz alta, o enunciado da tarefa e apoiou a interpretação da mesma com a realização de um esquema, conforme ilustra a Figura 18.



Figura 18: Ilustração de apoio à interpretação de uma das tarefas propostas.

De seguida, numa dinâmica de diálogo com os alunos, acabou por resolver a tarefa no quadro. Com esta prática, o professor mostrou restringir, em sala de aula, os tempos disponíveis para os alunos interpretarem individualmente os enunciados, depararem-se com as dificuldades e procurarem contorná-las. Observámos, de facto, muitas vezes, o próprio professor a proceder às resoluções no quadro, sendo que intercalava com outras situações em que solicitava alunos para o fazerem. Privilegiando o trabalho individual, o recurso à proposta de trabalho em pequenos grupos é igualmente ponderada pelo professor.

Os alunos não têm o mesmo ritmo de aprendizagem. Uma coisa é verem um exercício a ser resolvido – ah sim, é fácil, percebi – outra coisa é eles sozinhos, autonomamente, resolverem o exercício do início até ao fim. E eles precisam de experimentar essas várias facetas. Essa para mim é a única forma de eles, efetivamente, sentirem as dificuldades. Por vezes, permito o trabalho em grupo porque há sempre uma quantidade grande de alunos com dificuldades, e um professor não consegue dar apoio a tantos alunos. Assim, permite algum suporte para irem avançando. (E_IVO)

Se a necessidade de enfrentar as dificuldades de forma individual, para que os alunos tenham uma autoavaliação constante das suas aquisições, é importante, também ser-lhes dado esclarecimento das suas dúvidas é uma necessidade. Atendendo ao facto de o professor se ver

limitado a dar resposta à solicitação de um elevado número de alunos, na sala de aula, o trabalho entre pares mostrava-se, para o professor Ivo, um recurso favorável à resolução destas situações.

O professor aproveitava as resoluções, no quadro, para explorar estratégias diferentes. Foi o que aconteceu na resolução da alínea 6a) da página 125, em que, conhecida a amplitude de um ângulo interno de um polígono regular, se pretendia determinar o seu número de lados. Aplicou a fórmula da amplitude de um ângulo interno de um polígono regular com n lados, na primeira resolução, mas alertou que poderia fazer a determinação da amplitude de um ângulo externo adjacente e usar o facto de a soma das amplitudes dos ângulos externos ser 360° para determinar o número de ângulos externos, logo o número de lados do polígono. A seguir, uma aluna resolveu no quadro a alínea 6b) por um dos métodos propostos e, para que os alunos que optaram pelo outro método pudessem confirmar as suas resoluções, solicitou à mesma aluna que resolvesse também pelo outro método (AO_2_3_IVO).

Numa aula em que se operavam com números reais, o professor apresentou, no quadro, uma simplificação para uma expressão, sendo que alguns alunos dizem ter resolvido de modos diferentes. Então, o professor escuta as propostas, regista-as no quadro, e salienta que todas estão corretas (ver Figura 19).

$$\begin{aligned} [(\sqrt{5})^2]^2 &= 5^2 = 25 \\ [(\sqrt{5})^2]^2 &= \sqrt{5}^4 = \sqrt{5} \times \sqrt{5} \times \sqrt{5} \times \sqrt{5} = 5 \times 5 = 25 \\ [(\sqrt{5})^2]^2 &= \left[\left(5^{\frac{1}{2}} \right)^2 \right]^2 = 5^{\frac{1}{2} \times 2 \times 2} = 5^2 = 25 \end{aligned}$$

Figura 19: Confronto de procedimentos de resolução diferentes.

Ao aceitar as sugestões de resposta dos alunos, como adequadas, o professor revela não os privar das suas estratégias pessoais, centrando a ação nele mesmo, como figura inquestionável. Por outro lado, conforme nos diz, considera que “o confronto de outras resoluções permite despertar os alunos para a possibilidade de seguirem caminhos distintos” (NC_IVO).

Também aquando da resolução, no quadro, de uma inequação, por parte de um aluno, o professor comentou: “Ao resolver a alínea c), ele não respeitou a ordem dos passos que habitualmente fazemos” (AO_34_35_IVO). Uma aluna identificou que o colega não desembaraçou a inequação de denominadores. O professor continua: “Mas, reparem que deu

certo! Ele reduziu apenas o segundo membro ao mesmo denominador, mas para adicionar as frações, logo não pode tirar os denominadores” (AO_34_35_IVO). O docente escreveu como ficaria a resolução no caso de reduzirem todos os termos ao mesmo denominador, com fim de os desembaraçar, mostrando que o resultado não se alterava por este processo. Na mesma aula, e na resolução de outra inequação, o professor comentou também:

Reparem que o vosso colega está a fazer um passo de forma diferente daquela que eu expliquei, mas muitos professores costumam explicar deste modo, e também está correto. Quando o número que está antes da incógnita é negativo, eu ensinei-vos a dividir logo pelo coeficiente da incógnita e, em simultâneo, trocar o sentido da desigualdade. Alguns professores sugerem primeiro mudar os sinais de toda a inequação, incluindo o sentido da desigualdade e, só depois, dividir pelo coeficiente da incógnita, quando já é positivo. Está certo dos dois modos e como podem verificar vai dar ao mesmo. Se fizerem assim e não se enganarem pois melhor! (AO_34_35_IVO)

Com estas intervenções, o professor Ivo mostrava que alguns procedimentos podem ser diferentes, sendo que os raciocínios inerentes a eles podem resultar no mesmo, constituindo-se somente estratégias distintas. O mesmo acontece, na mesma aula, quando sugere que a conjunção entre condições definida por $4 < \frac{2x+3}{5} \leq 6$ seja considerada como $\frac{2x+3}{5} > 4 \wedge \frac{2x+3}{5} \leq 6$, referindo: “Atenção, que é possível resolver isto tudo junto, mas eu aconselho a resolverem separado, em duas inequações, para não se enganarem” (AO_34_35_IVO). O professor Ivo procurava sugerir procedimentos que diminuam as probabilidades de os alunos cometerem erros.

Assistimos, também, ao professor Ivo a explorar a igualdade $\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$, num momento em que construía, usando material de desenho, segmentos de reta cujos comprimentos eram dados por números irracionais, por aplicação do teorema de Pitágoras: “Reparem que $\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$ e usando o compasso vejam como este comprimento [refere-se ao comprimento $\sqrt{8}$] é o dobro do comprimento $\sqrt{2}$ ” (AO_22_IVO). Desta forma, salientou as relações entre as igualdades algébricas e as obtidas por construção geométrica, despertando para o uso de diferentes estratégias para chegar às mesmas conclusões.

Os alunos são, frequentemente, convidados a participar na resolução de tarefas no quadro. Seguia-se uma verificação da parte do professor, que geralmente explicava as resoluções, esclarecendo dificuldades que vinha a sentir. Outras vezes, alertava para outras alternativas de caminhos para chegar à resposta. Foi o caso, por exemplo, aquando da

simplificação da expressão $\sqrt{2}(\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1)$, em que o professor Ivo sugeriu a aplicação do caso notável ‘Diferença de Quadrados’, sendo que disse ser igualmente aceite que a simplificação se faça por aplicação da propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição algébrica. Ou, ainda, para a expressão $(1 + \sqrt{2})^2 - (\sqrt{2} - 1)^2$, em que sugere o desenvolvimento dos dois quadrados, por aplicação da propriedade distributiva ou do caso notável ‘Quadrado do binómio’ ou, em alternativa, a aplicação do caso notável ‘Diferença de Quadrados’ e subsequente redução dos termos semelhantes. (AO_33_IVO)

Na aula em que se esclareceu a resolução das tarefas de uma ficha de avaliação, o professor referiu, com um ar de riso: “chamo as minhas assistentes” (AO_6_IVO), para solicitar que duas alunas fizessem as correções das duas versões da ficha de avaliação sumativa. As alunas dividiram o quadro, com um traço vertical sensivelmente a meio, e começaram as resoluções. O professor anunciou que uma delas conseguiu uma classificação de 98% e a outra de 100%. À medida que as resoluções iam surgindo, o docente ia explicando os procedimentos adotados, perguntando repetidas vezes se alguém tinha dúvidas.

Durante a observação de aulas, a turma foi sujeita à aplicação de um teste intermédio proposto pelo Gave. Na sequência da preparação para o mesmo, alguns alunos chegavam às aulas com dúvidas que colocavam ao professor. Foi o caso do que aconteceu, numa aula, em que o professor anuncia: “A Catarina trouxe, hoje, uma dúvida na resolução de um exercício de um livro de revisões para o exame. Ora, vamos fazê-lo aqui” (AO_13_14_IVO). O professor leu o enunciado do exercício, para o dar a conhecer a todos e, no quadro, fez uma representação semelhante à que consta na tarefa e regista os dados do enunciado (ver Figura 20).

Na primeira questão, pretendia-se determinar \widehat{BCD} . O professor explicou uma resolução, usando a relação entre as amplitudes de um ângulo inscrito numa circunferência e do seu arco correspondente. Na segunda questão, pretendia-se justificar a semelhança entre os triângulos [OEA] e [ODF].

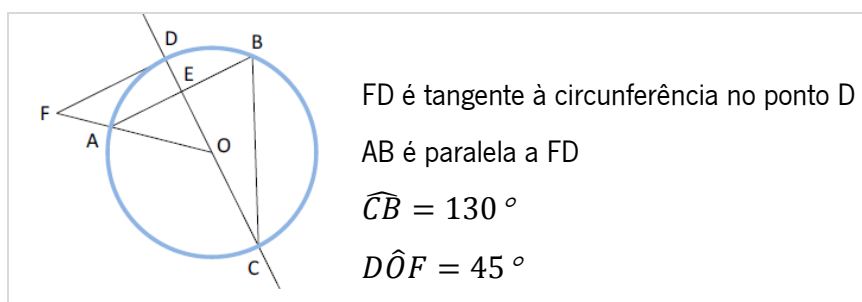


Figura 20: Ilustração de apoio a uma tarefa proposta por uma aluna.

Recordando a propriedade que envolve uma reta tangente e as cordas a ela paralelas e o raio no ponto de tangência, bem como os critérios de semelhança de triângulos, o professor resolveu oralmente a questão. Por fim, e sendo este o item que a aluna não conseguia abordar, pretendia-se identificar entre quatro opções aquela que é a razão de semelhança entre [OEA] e [ODF]. As opções dadas são 2; $\sqrt{2}$; 1,44 e 0,5. O professor começou por alertar os alunos para o facto de a transformação sugerida ser uma ampliação, o que leva a excluir a hipótese de a razão ser 0,5, já que se trata de um número inferior a 1. Uma vez que o enunciado do exercício não propunha uma medida para o raio da circunferência, sugere que utilizem r para essa medida. Depois, chamou a atenção para o facto de $\widehat{DOF} = 45^\circ$ que conduz à conclusão de que [OEA] e [ODF] são triângulos isósceles. Por aplicação do Teorema de Pitágoras, determinou a expressão $\sqrt{2}r$ para representar o comprimento \overline{FO} . E, finalmente, concluiu a razão de semelhança, conforme se pretendia: $r = \sqrt{2}$.

Na mesma aula, outra aluna solicitou a ajuda do professor para a resolução de uma tarefa que constava do mesmo livro. Tratava-se de escolher, entre quatro opções, aquela que é um termo geral da sequência 1; 2; 4; 8; 16; 32; ... O professor explicou:

O que está a acontecer aqui? Estamos sempre a multiplicar por... [Alguns alunos respondem 2] Pois! Reparem 2 vezes 2, 2 vezes 2 vezes 2, 2 vezes 2 vezes 2 vezes 2, e por aí fora... Isto é o quê? [Os alunos não respondem] Isto é 2^1 ; 2^2 ; 2^3 ; 2^4 ... e por aí fora... Mas, reparem que até um é uma potência de dois: $1 = 2^0$! Bem, agora pede-nos para escolher qual destas pode ser a expressão geral. (AO_13_14_IVO)

As opções que constavam no livro eram: $2n - 1$; $2n$; 2^n e $2(n - 1)$. Portanto, nenhuma delas é a opção correta para a tarefa em causa, o que é informado à turma pelo professor: “Olhem, lamento, mas não está aqui a opção certa! O livro tem uma gralha” (AO_13_14_IVO). O docente explicou aos alunos que a expressão adequada seria 2^{n-1} e mostra que, tomando a primeira opção apresentada, “se pegarmos em $n - 1$ e pusermos em cima [no expoente] está o que queremos. Foi engano” (AO_13_14_IVO). Ao que uma aluna responde: “Ah, pois! No livro, a opção que eles dão é $2n - 1$ ” (AO_13_14_IVO). Este episódio provoca alguma ansiedade em alguns alunos, sendo que um questiona: “E se, no exame ou no teste intermédio, também acontecer isto?” (AO_13_14_IVO). O professor prontamente esclarece: “Não vai acontecer. Sabem que um livro, normalmente, é feito com muito pouco

tempo, para fazer um exame têm muito tempo: um ano inteiro! Se errarem, é informado! Não se preocupem com isso” (AO_13_14_IVO).

A participação ativa dos alunos nas aulas destacou-se particularmente no momento em que tomaram contacto com os intervalos de números reais e foram convidados a resolver tarefas para aplicação destes conhecimentos. Os alunos resolviam as propostas do professor Ivo e solicitavam muitas vezes a ida ao quadro, trataram-se de exercícios que visavam a representação de intervalos de números reais de diferentes formas, bem como de efetuar as suas interseções ou reuniões. Num dos momentos, uma aluna solicitou ao professor mais tempo de resolução: “Cada vez que o professor diz que nos dá meia hora, espera só cinco minutos. Deixe-nos ter tempo para fazer as coisas” (AO_31_32_IVO). Na sequência deste diálogo, o professor procurava apressar o trabalho dos alunos, sendo que eles insistiam precisar de mais tempo para a resolução das tarefas. Desejavam resolver individualmente, nos lugares, e só depois vê-las resolvidas no quadro.

O professor tinha o hábito de dar resposta às solicitações dos alunos, mesmo que essas não fossem ao encontro do seu plano de aula. Foi o caso da resolução de uma tarefa do manual escolar adotado. Tinha sido proposta a resolução de todas as tarefas de uma das páginas, com exceção de uma delas. Porém, um aluno pede que o professor o oriente na resolução dessa última, ao que este responde: “O exercício 8 [da página 161] eu não propus nas outras turmas, porque considero que é realmente um pouco mais difícil do que a média dos exercícios que se espera que vocês resolvam” (AO_34_35_IVO). A tarefa em questão é um problema que envolve a escrita de uma inequação relacionando áreas de um quadrado e de um triângulo. O professor esclareceu a escrita da inequação, procedeu à sua resolução e explicou cada um dos passos.

As tarefas usadas pelo professor Ivo, como forma de procurar consolidar os conhecimentos introduzidos foram, maioritariamente, retiradas do manual escolar adotado. Porém, quando sentia necessidade de esclarecer algum aspeto, propunha enunciados da sua autoria. Foi o caso da lista de interseções e reuniões de conjuntos, nas aulas observadas 31 e 32, onde pretendeu abranger as situações possíveis destas operações.

Na resolução da conjunção $-5 < x \leq 7$, e deparando-se com o conjunto de solução $]5, 7]$, uma aluna questionou: “É assim que se resolve? É sempre assim?” O professor, ao aperceber-se de que este exemplo pode induzir em erro, procurou esclarecer mais cuidadosamente esta questão: “É assim desde que, no meio, esteja só x . Mas, se tiverem, por exemplo $-5 < \frac{2x+1}{4} \leq 7$, então já é melhor separarem em duas inequações e resolvê-las

separadamente” (AO_36_37_IVO). Perante a questão da aluna, o docente propôs que todos, no lugar, resolvessem esta conjunção e solicitou um aluno para fazer a resolução no quadro. No final, verificou a resolução e questionou a turma acerca de dificuldades que pudessem ter surgido ou dúvidas que persistiam, sendo que nenhum aluno se manifestou.

Em alguns momentos, assistimos a um uso ligeiro do rigor científico, no recurso a uma linguagem informal e algo imprecisa. Foi o caso do que ocorreu quando escreveu “soma dos ângulos” e igualou a um valor correspondente à soma das amplitudes dos ângulos (AO_1_IVO). O mesmo aconteceu quando, no âmbito da discussão acerca da definição de polígono regular, o professor referiu: “Nos quadriláteros, se tiver os ângulos todos iguais é o caso de um retângulo. Mas o retângulo não é polígono regular. Se tem os lados todos iguais é um losango, e um losango também não é regular” (AO_1_IVO). Ora, na verdade, há retângulos que são polígonos regulares, o mesmo acontece com alguns losangos. Porém nem todos o são e era para isto que o professor pretendia alertar. Outra situação aconteceu quando falava de ângulos externos. O professor referiu que “para ter um ângulo externo temos de continuar uma linha de um dos lados, e cuidado não é o ângulo de 180° , mas o que falta para completar os 180° ?” (AO_2_3_IVO). Esta explicação é dada apoiando-se numa representação como a da Figura 21.

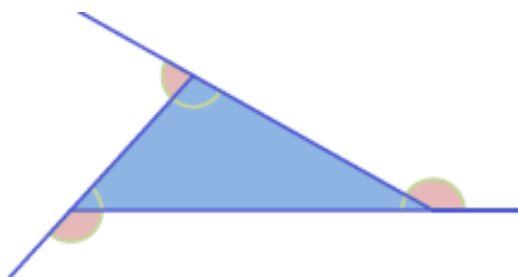


Figura 21: Representação de ângulos externos num triângulo.

Também neste caso a linguagem a que recorreu era pouco rigorosa. Pareceu-nos que, na verdade, o professor Ivo pretendeu alertar para a necessidade de prolongar uma semirreta de origem num dos vértices e que suporte um dos lados do triângulo, e explicar que o ângulo externo seria aquele que é limitado por esse prolongamento e pelo lado consecutivo, ou seja, aquele que é suplementar ao ângulo interno adjacente. Porém, usou de uma linguagem mais simplista, que aparentemente não impediu o entendimento por parte dos alunos daquilo que pretendia transmitir.

Assistimos, ainda a um momento em que o docente, fazendo referência à resolução de inequações do $1.^\circ$ grau, numa analogia com a resolução de equações do mesmo grau, referiu:

“no final da resolução de uma equação eu tenho um conjunto de solução com um elemento” (AO_33_IVO), não contemplando as hipóteses de estarmos perante equações possíveis indeterminadas ou impossíveis, cujos conjuntos têm, respetivamente, uma infinidade de soluções ou nenhuma solução. É, novamente, descuidado o rigor quando referiu que o conjunto de solução de uma inequação é sempre um intervalo de números reais, excluindo a possibilidade de ser o conjunto vazio, por exemplo.

As tarefas que o professor Ivo propôs para aplicação dos conhecimentos abordados foram, maioritariamente, do tipo ‘exercícios’. Sendo que, as propostas para cada assunto, geralmente contidas no manual escolar adotado, tendiam a ser de grau de dificuldade crescente. Aproximadamente, um quarto delas podem enquadrar-se no tipo ‘problemas’. Foram sugeridas as resoluções de oito tarefas que (constavam no manual escolar adotado) são adaptações de provas de âmbito nacional (exames ou testes intermédios). Não observámos a proposta de tarefas do tipo ‘exploratório’ ou ‘investigativo’. O professor Ivo explicava-nos que selecionava as tarefas que iria sugerir aos alunos para garantir o tratamento dos tópicos que pretendia: “Faço a seleção daqueles que considero pertinentes” (E_IVO). Contudo, em aulas destinadas ao desenvolvimento de competências e sistematização de conhecimentos permitia que os alunos usassem de autonomia para selecionar, entre um conjunto de tarefas, as que mais se adequavam a si.

Naquelas aulas mais práticas, em que dou liberdade de se juntarem dois a dois ou três a três, para fazerem exercícios, tenho a perfeita noção de que, num grupo, os alunos não estão todos ao mesmo nível. Uns conseguem fazer mais, outros conseguem fazer menos. Mas, no final da aula, resolvo sempre alguns exercícios, aqueles onde houve mais dúvidas; não os resolvo todos! (E_IVO)

O manual escolar adotado mostrou-se um recurso privilegiado para a seleção de tarefas a propor, porém não pareceu haver a preocupação em esgotar as resoluções de todas as que lá constavam. O professor Ivo orientava os alunos de modo a usarem parte das tarefas como forma de estudo, preparando-se para os momentos de avaliação sumativa.

3.3.4. Avaliação das aprendizagens

Os dados relativos à avaliação das aprendizagens serão agrupados, tratando, deste modo, a avaliação diagnóstica, formativa, sumativa e externa.

3.3.4.1. Avaliação diagnóstica

Na escola B, o grupo disciplinar de Matemática, ao nível do 3.º ciclo, inicia, geralmente, o ano letivo com a elaboração de testes diagnósticos comuns a todas as turmas de cada ano escolar. Sobre esta prática, o professor Ivo disse-nos que aplica, todos os anos, esses testes porque a isso é obrigado. No caso de turmas em que o professor dê continuidade, não considera existir utilidade nessa prática: “Quando a turma já é minha, de anos anteriores, esta avaliação não me serve para exatamente nada, a não ser para dar trabalho. Não tiro dali nenhuma ilações” (E_IVO). Porém, no caso de se tratar de alunos que desconhece, sugere que aí encontra algumas vantagens: “Numa turma que é nova para mim, por muito pouco que aquilo diga, sempre diz alguma coisa, conhecer um pouco da turma” (E_IVO). Todavia, destacou que o momento em que estes testes são propostos, no início do ano letivo, potencia maus resultados: “Temos de aplicar-lhe aquele coeficiente de esquecimento e preguiça e aplicado esse coeficiente, passo a conhecer, de uma forma global o grupo turma que tenho pela frente e as abordagens que vou ter de fazer” (E_IVO). Na sua opinião, os testes diagnósticos apenas refletem parte do que são as turmas, na sua globalidade. Sendo que, é norma, na escola em questão, a comparação de resultados obtidos no momento de avaliação diagnóstica e de final de ano letivo, o que conduz, necessariamente, à ideia errónea de ter havido um desenvolvimento favorável dos conhecimentos dos alunos.

Se eu quiser comparar a avaliação do final do terceiro período com a avaliação do teste diagnóstico, houve uma evolução muito grande, lá isso! Pois! Se for para engrandecer o ego. Houve uma evolução muito grande! Não em relação ao ano anterior, mas desde o teste diagnóstico, até ao terceiro período. (E_IVO)

Relacionado com a aplicação dos testes de avaliação diagnóstica, o grupo disciplinar estabeleceu um conjunto de procedimentos que todos os professores devem cumprir.

Dar o teste, recolhê-lo, corrigir, não escrever qualquer classificação, entregar aos alunos, fazer a correção no quadro, para que eles possam ver onde é que erraram, e, no final recolher, e reciclar. Não ponho qualquer classificação, a prova não fica para eles, vêm só a quantidade de perguntas que fizeram bem e que fizeram mal. (E_IVO)

O professor Ivo conta-nos que, apesar de serem estes os procedimentos que estão definidos, geralmente, informa os alunos das avaliações qualitativas. Para além disso, opta por

fazer um levantamento de dificuldades: “Eu faço a recolha ou por capítulos ou por grandes temas. Vejo, no global, a percentagem de sucesso nos quatro grandes temas” (E_IVO). Esta recolha serve-lhe, na sua opinião, de alerta para os pré-requisitos que estão menos bem conseguidos na generalidade da turma.

Se vou começar um capítulo relativo a um grande tema em que eu sei que, à partida, os resultados foram piores do que aquilo que se estava à espera, vou ter preocupação acrescida na revisão de alguns conceitos anteriores, na abordagem desse capítulo. (E_IVO)

Para além deste procedimento, que está instituído no agrupamento de escolas em que trabalha, o professor Ivo conta-nos não fazer, por norma, outros que visem diretamente uma avaliação diagnóstica. Não obstante ter-nos expressado essa opinião, informa-nos que tem o hábito de fazer uma breve revisão de conteúdos que considere serem base para um bom desenvolvimento de conhecimentos que pretende vir a introduzir. Nessa altura, fica atento para perceber se os alunos estão suficientemente familiarizados com aquilo que aborda, constituindo-se esta uma outra forma de diagnosticar dificuldades, mesmo que de modo informal (NC_IVO).

3.3.4.2. Avaliação formativa

Nas aulas do professor Ivo, verificámos ainda que a resolução de tarefas de aplicação dos conceitos tratados servia de oportunidade para esclarecimento de dúvidas que subsistiam às explicações feitas. Isto ocorreu, por exemplo, aquando da resolução de tarefas de operações com intervalos de números reais, em que uma aluna questiona: “Oh professor, quando pomos o intervalo aberto o que significa?” (AO_31_32_IVO), conduzindo o professor a reformular as explicações que tinha dado anteriormente. O professor explicava repetidas vezes as mesmas coisas, buscando simplificar a linguagem, indo ao encontro da resolução de dificuldades que surgiam. Quando um aluno é convidado a resolver, no quadro, uma tarefa que consiste em determinar o conjunto de solução de uma disjunção de condições, o docente apercebeu-se que o aluno não tinha, ainda, percebido como determinar o conjunto solução de inequações. É, então, que sugere ao aluno que faça a representação gráfica dos conjuntos que dizem respeito a cada uma das inequações, para finalmente encontrar a reunião dos dois (AO_36_37_IVO). Com esta estratégia e com apoio por parte do professor, o aluno mostrava-se satisfeito por ter então compreendido os procedimentos a seguir.

Para promover o estudo autónomo, antes de cada momento de avaliação sumativa, o professor Ivo disponibilizava, na plataforma Moodle do agrupamento, fichas de avaliação que tinha aplicado em anos anteriores (Anexos 36, 37, 38 e 39).

Dois ou três dias antes de cada teste, coloco sempre no Moodle, ou envio por email - já que criei com todas as turmas um email da turma - ou então deixo na reprografia o teste que dei no ano anterior, naquela altura do ano. Serve para fazerem avaliação formativa. Eles devem tentar fazer, para além daqueles exercícios 'Preparo as Provas', que aparecem no final de cada capítulo no livro. Serve para eles verem o tamanho, o grau de dificuldade, aquilo que eu pedi no ano anterior. (E_IVO)

A proposta de resolução destas tarefas serve para os alunos identificarem atempadamente as suas dificuldades e terem, ainda, a oportunidade de solicitar esclarecimentos junto do docente: “É evidente que não faço o controlo. Mas proponho a resolução, e direi que mais de metade dos alunos acabam por fazer para a aula de revisões” (E_IVO). O professor Ivo construiu uma dinâmica, com a turma, que se baseava numa responsabilização dos alunos para o investimento no estudo, na preparação atempada para as fichas de avaliação sumativa, na resolução de tarefas disponibilizadas e na procura de outras. Durante as aulas destinadas à revisão de conteúdos, pudemos observar a solicitação por parte de vários alunos para esclarecimento das suas dúvidas.

No início do segundo período, o professor propôs aos seus alunos a elaboração de um trabalho de pesquisa, visando um de três assuntos tratados em anos anteriores (ver Figura 22). Nessa altura, forneceu um documento que intitulou de “Proposta de trabalho de investigação – 9.º ano”. Os alunos são desafiados a elaborar uma apresentação em *PowerPoint*, que pudesse constituir-se de apoio a uma aula de vinte minutos, sobre o tema escolhido.

Neste ano letivo, deverás começar por escolher um dos três temas seguintes:

- Máximo divisor comum e Mínimo múltiplo comum;
- Potências (Incluindo expoente negativo);
- Raízes quadradas e raízes cúbicas.

Figura 22: Excerto da proposta de trabalho fornecida aos alunos, pelo professor Ivo.

No guião entregue, o professor esclareceu acerca do formato pretendido para o trabalho, o peso desta tarefa para a classificação final do aluno, bem como os prazos a cumprir. O

professor Ivo tinha como principal objetivo levar os alunos a rever conteúdos e, desta forma, melhorar a sua preparação para as provas de âmbito nacional (teste intermédio e prova final) (NC_IVO). Porém, a proposta de trabalho dito de ‘investigação’ não contempla os requisitos que este tipo de tarefa apresenta na literatura do âmbito da educação matemática, como, por exemplo, o grau de estrutura aberta, que incentive o aluno a colocar as questões que pretende responder, a explorar possíveis estratégias, estabelecer conjecturas, testá-las e a prová-las. Trata-se apenas de recolher, recordar e organizar informação sobre conceitos introduzidos em anos anteriores.

Aquando da entrega das avaliações destes trabalhos, o professor Ivo fez alguns comentários aos alunos, de forma a esclarecer a razão pela qual obtêm a classificação qualitativa que atribuiu.

Eu gostaria de dizer que avalio a apresentação, o conteúdo, o rigor, a originalidade e por aí fora. Ora, o trabalho consistia em apresentar uma planificação de uma aula. Se me apresentam um trabalho só com exercícios, então não obrigada! Também aconteceu eu estar a ler um trabalho. Até começa bem e eu estou animado, mas quando vou a ver não há desenvolvimento, nem conclusão: que desilusão! Nesta turma, eu fiquei um pouco chocado. Há por aí alguns trabalhos em que falaram de matéria do 3º ciclo, sim senhor, mas não têm conexões nenhuma. São uma simples manta de retalhos com conteúdos para ali atirados. (AO_7_8_IVO)

O docente entregou a todos uma folha com a impressão da primeira página do trabalho, onde registou alguns comentários, bem como a sua classificação. Perguntou aos alunos se querem colocar alguma questão, mas ninguém pediu esclarecimentos.

Conforme foi combinado, os seis melhores trabalhos entregues (Anexo 48) foram apresentados pelos seus autores em aulas que antecederam a realização do teste intermédio. Esta estratégia serviu de mais um contributo de avaliação formativa, na medida em que todos são convidados a recordar estes assuntos e as dificuldades existentes puderam ser aferidas e resolvidas. Apesar de não ser frequente os colegas de grupo trabalharem do mesmo modo, o professor Ivo tem o hábito de sugerir aos alunos a elaboração de trabalhos de pesquisa, referindo-se a eles como tratando-se de trabalhos de investigação, e explica-nos em que consistem:

Peço sempre, todos os anos, um trabalho de investigação. Normalmente, é no segundo período. No 7.º ano, escolho um tópico, um tema matemático, para

eles abordarem: número de ouro, teorema de Pitágoras, um tema de Matemática. No 8.º ano, eu peço sempre que façam um estudo estatístico, desde escolherem um tema, elaborarem um inquérito, aplicarem o inquérito a cinquenta pessoas, pelo menos, com quatro perguntas no mínimo, recolherem essas informações, organizarem-nas numa tabela de frequências e representá-los através de um gráfico, que eles achem que melhor corresponde para representar aqueles dados e tirem as devidas conclusões. O término do trabalho consiste na escrita de uma notícia para um jornal com as conclusões desse estudo. No 9.º ano, o que eu peço sempre é a preparação, em *PowerPoint*, de um tema de uma aula. Todos os anos tenho esse trabalho de investigação, que tem um peso na avaliação. (E_IVO)

O docente insistia com os alunos acerca da necessidade de trabalharem autonomamente, para lá do que era proposto fazerem na sequência dos assuntos que tratavam nas aulas. Referiu que a revisão frequente de conteúdos era uma necessidade para que a realização da prova final de 3.º ciclo fosse bem sucedida. Por essa razão, disponibilizou, ao longo do ano, na plataforma Moodle do agrupamento, cinco fichas de trabalho com tarefas propostas em provas de âmbito nacional em anos anteriores, organizadas por tópicos: (i) Estatística e Probabilidades; (ii) Funções; (iii) Equações do 2.º grau; (iv) Circunferência; e (v) Os números reais – inequações (Anexos 40, 41, 42, 43 e 44). Para além dessas fichas, o professor reserva tarefas do manual escolar que estão pensadas para a preparação para a prova final.

Os momentos de correção das fichas de avaliação sumativa são acautelados, por parte do professor Ivo, de forma a evidenciar as dificuldades da generalidade da turma, deixando a descoberto as fragilidades nos conhecimentos de determinados conteúdos: “No final de cada teste também tenho [lançado na grelha de correção] qual é a percentagem de sucesso por item e por grandes temas naquela turma” (E_IVO). A informação das lacunas nas aprendizagens previstas conduz o professor a procedimentos de reforço dessas matérias que começam na aula destinada à entrega e correção da ficha de avaliação.

Muitas vezes, na aula de correção de teste daquela turma, ou quando acho que se justifica, volto a focar alguns aspetos que ficaram por perceber. Quando tenho essa perceção, e vou introduzir um capítulo que vai usar como pré-requisito coisas que falharam anteriormente, é evidente que uso esse conhecimento para complementar a forma como vou explicar a matéria seguinte. (E_IVO)

O docente mostrou aproveitar, também, essas aulas para despertar nos alunos o desejo de progressão. Usou de uma estratégia que se resume à elaboração de uma tabela em formato

Excel, que projetava nas aulas de entrega de testes, e que dá origem àquela que intitula de tabela dos “TOP+”. Nesta tabela, o professor inseria os nomes dos dez alunos das suas turmas de 9.º ano, que obtiveram a média mais elevada, entre as classificações de todas as fichas de avaliação realizadas no decurso do ano letivo. Observámos uma dessas situações (AO_6_IVO) em que o professor nomeou os alunos que se situavam entre o 10.º e o 1.º lugar da lista. Para cada um dos alunos ofereceu uma folha com uma impressão simulando um diploma, por terem conseguido ingressar na dita tabela. Para além disso, faz uma leitura da generalidade das classificações da turma: “Temos 12 positivas e 8 negativas. Houve 6 alunos que passaram de negativa para positiva e ninguém passou de positiva para negativa” (AO_6_IVO). Projetou, também, gráficos resultantes do estudo estatístico das classificações obtidas.

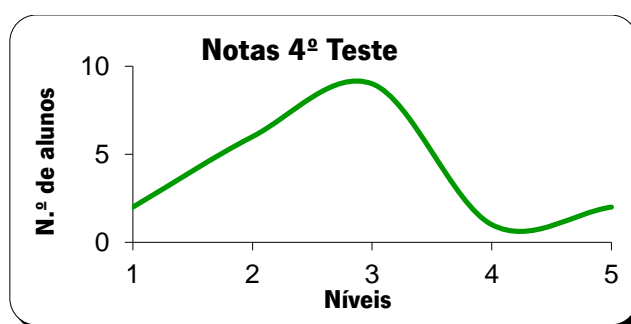


Figura 23: Níveis obtidos nas classificações da 4.ª ficha de avaliação sumativa na turma B.

As primeiras representações gráficas projetadas são curvas que ilustram os níveis obtidos na classificação de cada uma das fichas de avaliação dos alunos, das diferentes turmas de 9.º ano ao cargo do professor Ivo. A título de exemplo, na Figura 23, pode encontrar-se o gráfico respeitante à ficha de avaliação sumativa entregue pelo professor à turma que acompanhamos (AO_6_IVO). Interpretou, com a turma, estas representações gráficas, apreciando as diferenças conseguidas entre cada um dos testes na mesma turma, bem como fazendo uma comparação dos resultados obtidos pelas suas diferentes turmas de 9.º ano. À medida que ia fazendo esta interpretação, incitou os alunos, entre outras coisas, a identificarem os valores máximos e a moda dos níveis alcançados. Para além das anteriores, mostrou também a representação gráfica que ilustramos na Figura 24.

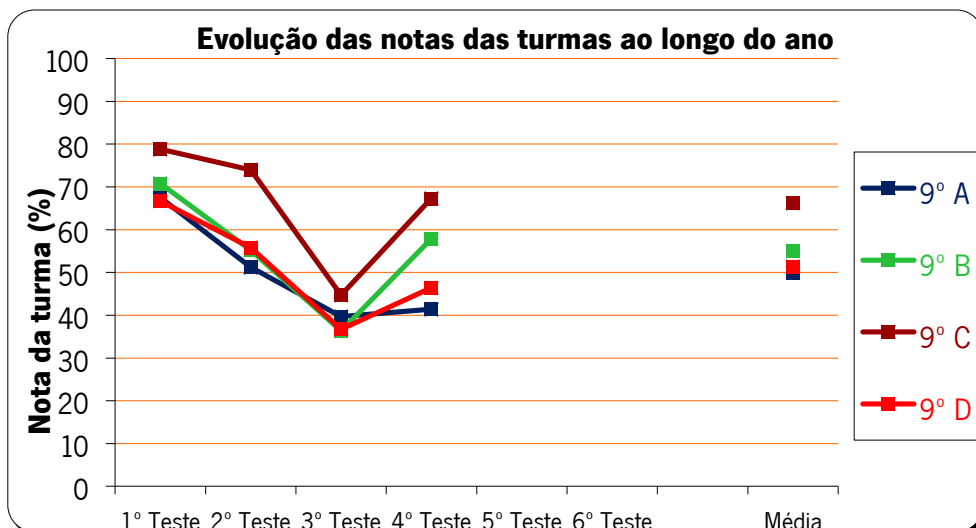


Figura 24: Médias das classificações nas fichas de avaliação sumativa de quatro turmas.

Nesta representação gráfica, o professor Ivo deu a conhecer uma comparação entre as médias obtidas nas diferentes fichas de avaliação sumativa, em cada uma das suas quatro turmas de 9.º ano. Esta prática de exibir gráficos e discuti-los com as turmas tem, para além de um intuito de motivação para o investimento na vida escolar, um carácter formativo. Informalmente, os alunos são convidados a relembrar conhecimentos trabalhados noutros anos, nomeadamente da competência de interpretação e análise de gráficos, procurando o professor fazer conexões entre os assuntos e as aplicações da Matemática à vida real.

O docente falou-nos, no âmbito de uma entrevista, sobre um dos assuntos que considera que, por norma, existam muitas dificuldades de compreensão, baseado na sua experiência. Refere-se aos ‘Casos Notáveis da Multiplicação de Polinómios’.

Explico a primeira, segunda, tento abordar geometricamente, analiticamente, com as mais variadas formas. Explico de três, quatro maneiras diferentes. Se menos de metade dos alunos perceberam, pronto, não avanço. Tento explicar de outra forma. Agora, se alguns alunos continuam sem perceber, se houver uma minoria depois de eu já ter explicado três, quatro maneiras, eu avanço. (E_IVO)

Perante as dificuldades de compreensão dos tópicos que aborda, diferentes estratégias e várias tentativas de esclarecimentos são disponibilizadas por parte do docente. Porém, quando, após muito investimento, as dúvidas resistem o professor assume que não persiste no mesmo assunto. Observámos, aliás, num momento em que fazia a correção de uma tarefa onde aplicava este conhecimento, que surgira no teste intermédio a que a turma foi submetida, ao professor a dizer: “Quando é que vocês aprendem os casos notáveis? Vamos ver se é desta”

(AO_25_IVO). Ao que se segue o professor a explicar pausadamente a aplicação do 'Quadrado do Binómio'. Também, no âmbito da resolução de uma tarefa proposta, que visa operar com números reais, por aplicação dos casos notáveis da multiplicação, o professor disse à turma que pretende ser ele a resolver, no quadro, duas das alíneas para que, desse modo, tenha oportunidade de voltar a esclarecer acerca deste assunto, ao que se segue a chamada de alunos ao quadro, para resolver as restantes alíneas (AO_26_27_IVO).

No final de cada período, o professor Ivo sugeria aos alunos a escrita de um pequeno texto para autoavaliarem o trabalho desenvolvido. Sugeriu aos alunos que pegassem numa folha A4 e, no quadro, registou os tópicos que pretendia ver abordados: (i) testes; (ii) trabalho de investigação; (iii) caderno diário; (iv) trabalho de casa; (v) assiduidade e pontualidade; (vi) interesse e empenho; (vii) atitudes e comportamentos; e (viii) nota merecida (AO_7_8_IVO). O docente revelou-nos que preferia, ao contrário do que o grupo disciplinar decidiu fazer – o preenchimento de um documento próprio –, que os alunos tenham um momento para reflexão, por escrito.

Aquilo que eu verifico é que eles são muito mais verdadeiros, honestos e reais a escrever um texto, do que propriamente a escrever um muito insuficiente, insuficiente, suficiente, bom ou muito bom à frente de um tópico. Se eles tiverem de se classificar, são bons ou muito bons em tudo. Se tiverem de escrever um texto já é diferente. (E_IVO)

O professor indicia ter o hábito de recolher as folhas de cada um dos alunos e lê-las tentando entender as suas visões do trabalho que desenvolveram. Não são, porém, solicitadas reflexões que especifiquem os progressos ao nível das aprendizagens de conteúdos propriamente ditos. Esta é mais uma estratégia para motivar a responsabilização perante o trabalho.

Com o início do 3.º período, o professor Ivo incentiva os alunos a trabalharem para a disciplina de Matemática:

Este período, neste ano letivo, é maior do que o costume. Neste período vamos ter três testes, então, para além do teste intermédio, vamos ter mais dois. O vosso último teste será na penúltima aula. Esse teste será global. Eu não excludo nenhuma positiva a nenhum aluno. Mesmo que tenham dois, dois, num período com 3 testes, sendo que dois deles são globais, não tenho qualquer problema em atribuir positivas a nenhum aluno. Mas não esquecer que não é positiva no

último teste, mas sim um período positivo, onde se estudam assuntos globais.
(AO_9_10_IVO)

Com este tipo de discurso o professor dá indícios de que pretende que os alunos não se permitam a desistir de estudar a disciplina, desmotivando em resultado das classificações que obtiveram até então ao longo do ano.

3.3.4.3. Avaliação sumativa

O professor Ivo propôs a realização de seis fichas de avaliação sumativa das aprendizagens, sendo que uma delas foi na forma de uma questão-aula, sob uma formulação mais curta, com menos tempo para resposta (Anexos 52, 53, 54, 55, 56 e 57). Para além disso, contou com a realização de um teste intermédio proposto pelo Gave, cujos desempenhos foram igualmente considerados para efeitos de avaliação final dos alunos. Também em sede de grupo disciplinar, foram decididas as datas e o número de fichas a aplicar, bem como determinada a realização conjunta nos 7.º e 8.º anos de uma prova interna comum a todas as turmas: “Como nós iríamos combinar um teste conjunto, essas datas foram decididas em reunião disciplinar. Acabámos por, na reunião antes do início do ano letivo, marcar as semanas todas em que iríamos dar os seis testes de avaliação” (E_IVO). As datas das fichas de avaliação sumativa a aplicar em todas as suas turmas, dois por período, “foram todas marcadas na primeira aula do ano” (E_IVO). Contudo, no decurso do 3.º período, reformulou o que tinha previamente planeado fazer:

Nós temos teste marcado já para a semana e ainda não terminamos a correção do teste intermédio, resolvi que não vamos fazer teste. Tivemos a lição 100, a visita de estudo de EMRC, o teste intermédio, revisões, a aula dos computadores, dois feriados, mais dias sem aulas para a semana por causa dos exames nacionais de 4.º ano, portanto, são demasiadas aulas perdidas. Estou a atrasar-me na matéria e com receio que não consiga acabar a matéria toda decidi que, em alternativa, quando terminarmos este capítulo, fazemos uma questão aula só sobre os números reais e inequações. Então, só temos mais um teste, na última semana de aulas, e é um teste global, mesmo para preparar o exame. (AO_25_IVO)

O professor informou os alunos da sua decisão e das motivações que o levaram a tomá-la. Todavia, procurou, em vários momentos, sossegar os alunos quanto ao tratamento de todos os assuntos previstos, para que possam realizar a prova final com conhecimento dos

mesmos: “Nós estamos um bocadinho atrasados, mas não se incomodem que vamos dar tudo a tempo e horas” (AO_34_35_IVO). Os alunos mostravam-se, por vezes, inquietos. Este comentário do professor Ivo surge no seguimento de um alerta de uma aluna para o facto de, numa escola vizinha, existirem turmas a tratar o último tópico programático, quando a turma ainda se encontrava a terminar o penúltimo.

Numa outra aula, lembrando os alunos que serão submetidos à resolução de uma questão aula, esclareceu acerca do que iria ser avaliado: “Terá quatro perguntas: marcação exata de pontos na reta real; as operações com números reais (vejam o exercício 2 da página 156); os intervalos de números reais, as interseções e reuniões de intervalos e as inequações” (AO_31_32_IVO). Num momento em que anuncia que pretende tratar, nas aulas, tarefas que envolvam a conjunção e disjunção de inequações, assim como tarefas do tipo ‘problemas’ envolvendo a escrita e resolução de inequações, esclareceu que, na questão aula, não serão confrontados com tarefas similares, restringindo-se a avaliação sumativa à proposta de tarefas do tipo exercícios (AO_34_35_IVO). Este momento de avaliação escrita aconteceu na última aula que observámos, disponibilizando-se os últimos 20 minutos de aula para a sua execução (AO_36_37_IVO).

Na hora de elaborar um teste de avaliação sumativa, o professor tem “a preocupação de tornar o teste equilibrado, entre conceitos e procedimentos, na resolução de problemas, linguagem matemática, etc.” (E_IVO). Para a seleção de tarefas a incluir nas suas fichas de avaliação, tinha o hábito de recorrer ao manual adotado, a outros manuais, às provas de âmbito nacional e, por vezes, incluir tarefas de sua autoria.

Tenho a preocupação de ir buscar vinte, trinta por cento do teste ser de exames nacionais; vinte, trinta por cento do teste serem com questões do livro, das que eu não resolvi [com a turma, durante a aula], quero premiar quem trabalha, quem se empenha. E os restantes são da minha autoria sem qualquer preocupação de semelhanças com o teste intermédio ou exame. Podem ser de outros manuais ou podem mesmo ser meus. Se os exercícios que escolhi, para um determinado teste, de exames e do livro, focarem mais um aspeto, eu vou complementar com exercícios para focarem o que acho que está deficitário no teste. (E_IVO)

Nas planificações elaboradas pelo grupo disciplinar, constam como elementos a ponderar para a avaliação dos alunos os aspetos: organização do caderno diário; a realização de trabalhos de casa e participação nas aulas; o interesse, comportamento e atitudes revelados; as

assiduidades e pontualidades; resultados obtidos nas questões aula e testes escritos; bem como os relatórios e/ou trabalhos individuais/grupo (Anexo 34). Os critérios de avaliação, definidos pelo grupo disciplinar e aprovados pelo Conselho Pedagógico do agrupamento, determinam que a classificação final do aluno contemple em 80% os domínios de conteúdos programáticos (NC_IVO). Todavia, o professor Ivo assume ter uma postura distinta com os alunos dos diferentes anos escolares do 3.º ciclo.

No 7.º ano posso dar um pouco mais de ênfase a atitudes e comportamentos, vêm do 2.º ciclo e a avaliação externa do 9.º ainda vem longe. No 9.º ano, tenho uma maior preocupação com a avaliação das aprendizagens propriamente ditas. À medida que vão crescendo, o domínio cognitivo terá de ser mais considerado. Apesar de que os critérios de avaliação da disciplina são iguais para 7.º, 8.º e 9.º anos. (E_IVO)

Apesar de os colegas não terem esse hábito, todos os anos este professor costuma solicitar aos alunos a realização de trabalhos de pesquisa, que têm um peso na classificação de final de período. Como já referimos antes, o professor Ivo não se inibe de ter comportamentos distintos dos restantes elementos do grupo disciplinar. Alguns deles têm instituído, por exemplo, o hábito de aplicar questões aula às suas turmas, porém ele não recorre, com muita frequência, a este instrumento: “Chego a fazer uma ou outra questão aula, em situações esporádicas, especiais, ou porque o espaço entre um teste e outro é grande ou porque os resultados, por este motivo ou aquele, não correram tão bem quanto se esperava” (E_IVO).

Na avaliação das aprendizagens, o docente reconhece duas funções essenciais: “Eles precisam de ter esse conhecimento para ver a sua própria evolução. Eles e o encarregado de educação, é essencial! E tenho de o fazer para eu poder classificar de uma forma justa no final de cada período” (E_IVO). Se, por um lado, a avaliação das aprendizagens se mostra necessária para fundamentar as classificações a atribuir a cada um dos alunos, nos finais de períodos, por outro, serve de *feedback* a alunos e encarregados de educação acerca dos progressos conseguidos, para “ter a perceção dos avanços e recuos que vão fazendo” (E_IVO). Da sua atividade profissional, a necessidade de classificação é a vertente que menos agrada ao professor Ivo, conforme afirma: “Essa era a parte que eu dispensava: avaliar os alunos. Eu, por mim, ensinava-os apenas” (E_IVO).

3.3.4.4. Avaliação externa

A introdução de avaliação externa, no final do 3.º ciclo, levou, segundo nos contou o professor Ivo, a maiores cuidados ao nível da abordagem dos conteúdos programáticos previstos: “tive uma preocupação maior em conseguir cumprir a planificação no seu todo” (E_IVO). O docente faz questão de, no decurso do ano letivo, em turmas de 9.º ano, recomendar aos alunos a resolução de tarefas, que podem encontrar no manual escolar adotado, que visem a preparação para as provas finais.

No livro tem sempre uma parte final com exercícios globais e ainda havia uma parte posterior a essa de “prepara-me para as provas” ou algo semelhante a isso. Em relação a essas fichas, tinha a preocupação de nunca pedir [para resolução na aula] nenhum exercício daí. Insistia com eles: há aqui umas páginas com exercícios globais que eu não resolvo cá; é para dar-vos oportunidade de terem alguma coisa nova para fazer e se irem preparando. Essa parte ficaria à descrição deles, para se prepararem para as provas. (E_IVO)

Tentava desenvolver, nos alunos, uma atitude de autonomia e responsabilização perante o estudo. Para além de lhes sugerir as resoluções das tarefas contidas no manual escolar adotado e nas fichas de apoio ao estudo que disponibiliza na plataforma Moodle do agrupamento, ainda recomenda a aquisição de um livro de preparação para os exames de 9.º ano, referindo que existem vários no mercado, mas aconselhando especificamente um que conhece bem e considera estar bem organizado (AO_9_10_IVO).

Procurava relativizar a importância das provas finais de 3.º ciclo, mas prezava que os seus alunos se preparassem para obterem resultados satisfatórios, conforme as suas palavras: “Sem achar que o resultado no exame nacional é o maior indicador de tudo ou de alguma coisa, tenho a preocupação de que eles também estejam preparados para o exame nacional” (E_IVO). É por essa razão que insiste em dar a conhecer um pouco da formulação destas provas de âmbito nacional, conforme pudemos ver pela análise pormenorizada dos critérios de avaliação do teste intermédio, nas aulas observadas 23, 24 e 25, bem como pela atitude de inclusão de tarefas destas provas nos testes de avaliação sumativa que propõe. Por outro lado, assistimos a um diálogo entre o professor e a turma, onde fundamenta a aplicação de um teste global, baseando-se na necessidade de os preparar para a prova final: “Eu quero que todos os meus alunos obtenham positiva no exame, por isso devo preparar-vos” (AO_25_IVO).

No decurso das aulas, as provas de âmbito nacional tiveram uma presença nas preocupações de professor e alunos. São exemplo disso, comentários como aquele em que, referindo-se a uma determinada tarefa cuja resolução foi proposta, o professor diz: “Não acredito que saia nada disto no exame, nem sequer no meu teste. Mas, no secundário isto será um exercício rotineiro” (AO_28_IVO). Independentemente de as tarefas terem formulações distintas das que habitualmente são sugeridas em provas oficiais, o professor Ivo não deixou de as sugerir, explicando que é importante que o desenvolvimento de conhecimentos torne os alunos capazes de evoluir no prosseguimento de estudos. Revelou, também, aquela que é a sua perceção de tarefas que possam ser propostas, nestas provas, quando explicou a marcação de números reais na reta real: “Em termos de exames, o que é que eu penso que pode sair? Em vez de pedirem para vocês marcarem na reta real, já lá estão representados os números e pedem-vos para dizer que números são” (AO_20_21_IVO).

O professor recomendou o estudo de alguns tipos de tarefas, como quando disse: “eu vejo que o exercício 5 é um exercício muito capaz de sair no vosso exame” (AO_22_IVO) e, ainda, recomendou particular atenção para alguns tópicos programáticos: “a semelhança de triângulos é das coisas que mais aparece” (AO_23_24_IVO). Para além disso, o professor fez recomendações sobre a adoção de comportamentos para melhorar os seus resultados, em termos percentuais. Isto ocorreu, por exemplo, num momento em que analisava os critérios específicos de correção do teste intermédio e diz:

Quando faltar um dado, sabendo as regras do jogo, adaptem-se a ele! Não conseguiam saber como chegar ao comprimento da base maior, ora inventavam: usavam régua, transferidor, o que fosse. Mas se tivessem inventado e prosseguido, tinham conseguido arranjar mais alguns pontinhos. Alguns colegas vossos fizeram isso! Aprendam a dar a volta às coisas e ir buscar pontinhos extra! Estou a demorar este tempo todo, a dar-vos este conselho de pai. (AO_23_24_IVO)

A realização de um teste intermédio, no decurso do tempo em que observámos as aulas do professor Ivo, revelou-nos a preocupação com a revisão de conceitos e a preparação dos alunos para este momento. Na primeira aula do 3.º período, o professor alertou a turma para o facto de que este momento de avaliação escrita estava próximo: “Apontem na agenda, têm teste intermédio de Matemática na próxima semana” (AO_9_10_IVO). Informou, também, que teve o cuidado de disponibilizar, na plataforma Moodle do agrupamento, as Informações emanadas pelo Gave sobre estas provas. Clarificou os domínios a avaliar, bem como as suas ponderações

na prova, e lembrou que o teste tinha duas partes, sendo que a segunda delas, com duração de 60 minutos, implicava a resolução das tarefas sem recurso à máquina de calcular (AO_9_10_IVO). Retomou este assunto, noutras aulas, fazendo algumas advertências, como por exemplo a de levar documentação de identificação e não esquecer que não é permitida a troca de materiais (AO_13_14_IVO). Foram dispensados cinco tempos letivos, onde se fez uma pausa na abordagem de conceitos novos, com vista à preparação dos alunos para os testes intermédios. Como forma de recordar alguns conceitos, a turma assistiu à apresentação dos seis trabalhos de pesquisa selecionados e teve a oportunidade de esclarecimento de dúvidas e de solicitar ao professor a resolução de tarefas selecionadas pelos alunos.

A escola, pretendendo investir na preparação para as provas finais de 2.º e 3.º ciclos, proporcionou aos alunos aulas com esse fim. Horas destinadas a assessorias ou salas de estudo que estavam contidas nos horários letivos dos professores foram substituídas por estas atividades. O professor Ivo procurou incentivar a turma a participar:

São aulas de preparação para os exames. Vocês não vão ser obrigados a ir, mas aconselho a que venham! Já sabem que irão haver aulas naquelas duas semanas antes do exame, mas, obviamente, que isso não chega. Por isso, aproveitem estas aulas que poderão ser muito úteis. Primeiro vão-se retirar dúvidas em exercícios de exames ou testes intermédios que os alunos perguntem. Caso não haja dúvidas, vamos resolver os últimos testes e exames de anos anteriores. Cada turma tem a sua hora. O exame está aí à porta. Faltam dois meses e vocês precisam praticar em exercícios de exames. (AO_17_IVO)

O professor procurava esclarecer os alunos sobre os meandros em que se desenrola toda a ação de correção de uma prova proposta num âmbito nacional. Fez questão de analisar, com a turma, as informações do Gave acerca dos testes intermédios, bem como os critérios gerais e específicos para a correção dos testes intermédios. Alertou para uma exigência crescente: “Há uns anos atrás, só a resposta certa já dava 1%. Nos critérios atuais, apenas a resposta certa, sem explicação, em questões que exigem mostrar como se chega à resposta dá 0%” (AO_23_24_IVO). O docente procura passar a ideia de que, aquando da correção, se zela, na medida do possível, pela equidade na correção das provas. Isto ocorre, por exemplo, quando, após ter feito a correção de todos os testes intermédios, e perante insistência dos alunos para que divulgasse os resultados, acaba por dizer-lhes:

Aquilo que vos vou informar não são dados oficiais. Depois de todos os professores corrigirem os testes, nós reunimos para conversarmos sobre os critérios de correção e, entre nós, esclarecermos pontuações a atribuir a determinadas situações que nem sempre são claras nos critérios do ministério. Por isso, já sabem que ainda pode haver alterações naquilo que vos vou dizer. Mas, pronto, eu digo aquilo que tenho hoje. Não irão acontecer muitas alterações, mas já sabem, ok? (AO_18_19_IVO)

De seguida, o professor referiu as classificações quantitativas, de cada aluno, no teste, sendo que só em aulas seguintes os mesmos são entregues, sem que tenha havido alterações nos resultados, após reunião de docentes, comentando: “Este ano, a dar 9.º ano, somos apenas dois professores. Nós já reunimos há pouco, com vista a uniformizar critérios. As notas que eu vos disse não sofreram quaisquer alterações” (AO_22_IVO).

Ainda a propósito da realização de testes intermédios, comentou com os alunos que se sentia desapontado com alguns desempenhos: “Estou chocado, a questão da função $f(x) = 3x - 5$ que têm de igualar a x^2 : é grave vocês não saberem o que fazer! Têm de ter uma mente mais aberta, para começarem a ler o enunciado e perceber aquilo que é pedido” (AO_20_21_IVO). O professor manifestou que os resultados em termos qualitativos ficaram aquém do que esperava: “Em 90 alunos, 3 alunos tiveram Muito Bom, e positivas, com muita água benta, consegui 25 alunos” (AO_22_IVO). Alertou os alunos para o facto de que o grau de exigência entre as provas nacionais e os seus testes não se alteraria, salientando: “Os testes intermédios e os exames, em comparação com os meus testes, só mudam a linguagem, de resto é tudo igual” (AO_20_21_IVO). O professor Ivo expressou a sua opinião de que a principal razão de desempenhos menos satisfatórios, por parte da maioria da turma, se deveu a dificuldades de interpretação dos enunciados. Num diálogo, com a turma, explicou que se sente frustrado com os resultados obtidos, sendo que na turma que observámos se constituíram apenas em seis classificações acima de cinquenta por cento.

- P: Eu dizia, ontem, na sala de professores, que se calhar escolhi a disciplina errada! É uma desilusão ver a percentagem de positivas que obtive. Eu começo a perguntar o que é que eu ando aqui a fazer? Que raio de professor sou eu? Ou então que raio de alunos são vocês?
- A: A culpa não é nossa nem do stor! A culpa é de quem faz os testes e os exames!
- P: Não, vocês fazem erros que não pode ser. Têm de aprender a ler e fazer as coisas direitinhas. Têm de ler bem. (AO_20_21_IVO)

E, no decurso deste desabafo, aproveitou a oportunidade para insistir com a frequência das aulas disponibilizadas para preparação da prova final.

Quanto à aula de preparação para o exame, que a escola introduziu agora, poucos foram os alunos que lá foram. Mas, há muitos alunos com necessidade de lá ir! Só melhoram as vossas notas a Matemática, se trabalharem. Eu queria mesmo muito que vocês fossem a essas aulas. Ninguém tem falta se não for, mas eu gostava mesmo que vocês fossem. (AO_20_21_IVO)

No acompanhamento que fizemos, encontrámos indícios de que as avaliações propostas num âmbito nacional têm também influência nas atribuições de níveis correspondentes à avaliação interna, no 3.º período.

Atenção que, a um aluno que teve 2 no 2.º período, e teve 1 no teste intermédio, dar-lhe um 3 é muito arriscado para mim! O mesmo acontece com dar 5 a um aluno que teve 2 no teste intermédio. Vocês têm de se mentalizar que matemática exige trabalho. (AO_20_21_IVO)

Este comentário revelou a preocupação para que não haja disparidade entre o nível atribuído na avaliação interna e aquele que o aluno atinge na realização da prova final.

3.3.5. Síntese

As aulas que observámos foram ao encontro daquilo que o professor Ivo nos explica ser a sua prática habitual. Para abordar um tópico programático, procurava promover com a turma um diálogo, que conduzia às descobertas dos conhecimentos que pretendia introduzir. Centrava a ação nele mesmo, como moderador da discussão, e condutor privilegiado do processo de construção do conhecimento, na medida em que era a si que cabia a escolha do caminho a seguir. O professor traduz, portanto, uma conceção de ensino de matemática assente na sua autoridade, através de métodos de exposição dos conteúdos. Opta por fazer diversas questões de focalização, com vista a levar os alunos às conclusões, e noutros momentos questões de consolidação, certificando-se que efetivamente a mensagem tinha sido bem interpretada. Foram, igualmente, assistidos momentos de aula numa prática meramente expositiva, por parte do professor, nomeadamente, quando apresenta os conjuntos numéricos. Noutros momentos, porém, recorria a práticas de comunicação reflexiva, incentivando os alunos à discussão de

ideias próprias. Observámos momentos em que são feitas revisões de conteúdos tratados em anos anteriores, bem como exploradas conexões entre diferentes conhecimentos matemáticos.

Enquanto abordava os assuntos, o professor Ivo alertava os alunos para o facto de estar a trabalhar em aplicação das metas curriculares, indo para além dos conteúdos previstos no programa curricular vigente. Observámos o uso do erro ao serviço da aprendizagem, em variados alertas que fazia. Geralmente, a introdução de conceitos e/ou procedimentos antecedia a proposta de resolução de um conjunto de tarefas para aplicação dos mesmos. Na sua maioria, as tarefas eram do tipo ‘exercícios’, recolhidas das propostas existentes no manual escolar adotado. Foi, também, sugerida a resolução de algumas tarefas de autoria do professor e algumas do tipo ‘problemas’, não se tendo recorrido a tarefas ‘exploratórias’ nem ‘investigativas’, conforme sugere o programa curricular que se seguia. Em grande parte, as propostas eram resolvidas no quadro, ora pelo professor, ora por alunos que se voluntariavam ou que eram convidados a fazê-lo por parte do professor. Assistimos a situações em que se discutiam e exploravam estratégias distintas de resolução.

Num conjunto de aulas destinadas à preparação para um teste intermédio, o professor Ivo propôs a revisão de conteúdos, por meio de apresentação de trabalhos de pesquisa elaborados, e coube aos alunos a seleção de um conjunto de tarefas que pretendia ver resolvidas e/ou esclarecidas pelo docente. Este constituiu-se um momento em que os papéis de condução da aula se inverteram, em relação ao que era habitual. A escolha dos assuntos abordados coube apenas aos alunos, sendo que competiu ao professor o papel de mero esclarecedor de estratégias de resolução de tarefas.

Em alguns momentos de aula, assistimos ao uso de uma linguagem matemática pouco precisa, aligeirando-se os discursos. A sugestão do programa curricular de investir no desenvolvimento da comunicação matemática escrita, pela elaboração de relatórios associados à resolução de tarefas, também foi um aspeto não observado.

O início de ano letivo, na escola B, dá lugar à aplicação de testes diagnósticos de Matemática, no 3.º ciclo. O professor Ivo recorre a esta prática, uma vez que assim está determinado, pelo grupo disciplinar. Considera que possa ter algum interesse, apenas no caso em que as turmas são desconhecidas para o docente, considerando ser uma oportunidade de recolher informações acerca dos tópicos onde a generalidade da turma mostra dificuldades, bem como de conhecer um panorama geral dos desempenhos habituais dos alunos.

Nas aulas observadas pudemos comprovar o recurso a práticas de avaliação formativa. A proposta de tarefas de aplicação e consolidação de conteúdos mostrou-se uma forma de diagnosticar conhecimentos deficitários, levando o professor a novas explicações. Por outro lado, o professor Ivo tem o hábito de propor a resolução de tarefas, em fichas ou do manual escolar adotado, para resolução autónoma por parte dos alunos, havendo posterior oportunidade para esclarecimentos nas aulas que antecedem a realização de avaliações sumativas das aprendizagens. A proposta de elaboração de um trabalho de pesquisa constituiu-se outro procedimento de carácter formativo, na medida em que se pretendia recordar assuntos tratados em anos anteriores e apurar acerca das eventuais dificuldades existentes.

Numa lógica de *feedback* das evoluções conseguidas, o professor Ivo elabora e dá a conhecer variados estudos comparativos entre as sucessivas classificações dos seus alunos nos momentos de avaliação sumativa. Estas práticas têm, igualmente, o objetivo de motivar para o trabalho. Despertando uma reflexão que vise, igualmente esse fim, assistimos à proposta de autoavaliação dos desempenhos por parte dos alunos.

A avaliação sumativa das aprendizagens revelou-se numa forma de premiar o estudo dos alunos, com a introdução de tarefas do manual escolar adotado e de provas de âmbito nacional. De acordo com as orientações emanadas do programa curricular, a avaliação das aprendizagens dos alunos permitia ao professor averiguar acerca dos desenvolvimentos dos seus alunos, servindo de base para posteriores explicações com vista a colmatar dificuldades diagnosticadas. Para as classificações de final de período, são usados diversos parâmetros, decididos em grupo disciplinar e registados nas respetivas planificações, que pudemos ver a ser aferidos pelo professor Ivo. Recolhemos indícios de que os momentos de avaliação externa têm um peso significativo nas preocupações da escola, do professor Ivo e dos seus alunos, que são incentivados a um trabalho específico para preparação.

3.4. Modelo pedagógico vigente

Nas observações realizadas pudemos assistir a opções de trabalho que vão de encontro ao conhecimento dos modelos pedagógicos assumidos pelo professor. Serão nesta secção descritos os aspetos relacionados com os papéis atribuídos ao professor e aluno e os materiais e recursos que selecionou para as suas aulas.

3.4.1. Papéis atribuídos

O professor Ivo investiu numa relação de proximidade com os seus alunos. Assistimos a algumas demonstrações deste investimento. Uma das suas práticas comuns diz respeito ao cuidado de felicitar os alunos nas proximidades dos seus aniversários por via da projeção de curtos vídeos (poucos segundos) com animações e músicas de parabéns. Isto ocorreu em cinco momentos de aulas que observámos (AO_2_3_IVO; AO_11_12_IVO; AO_13_14_IVO; AO_18_19_IVO; AO_23_24_IVO). Todavia, assistimos igualmente a momentos em que o professor faz questão de chamar os alunos à razão, buscando promover a adoção de atitudes consonantes com uma boa postura na sala de aula. É o caso de uma situação em que o professor alertou uma aluna para desligar o MP3, que mantinha ligado, escutando música, durante a aula (AO_13_14_IVO). Aconteceu, igualmente, um momento em que o professor precisou alertar um grupo de alunos para a chegada tardia à sala de aula, fazendo questão de lhes recordar o que está previsto no regulamento interno do agrupamento (AO_20_21_IVO). Noutra situação, interrompeu a aula para repreender duas alunas pelos papéis que estão no chão, sendo que as alunas assumem terem sido elas a sujarem aquele espaço. Então o professor incumbe uma delas de ir buscar uma vassoura e limpar a sala, enquanto continua a decorrer a aula (AO_22_IVO).

Escutámos, em algumas aulas, o docente a despedir-se dos alunos com frases de incentivo, como por exemplo: “Muito obrigado! Sejam muito felizes!” (AO_1_IVO) ou “Até amanhã, divirtam-se!” (AO_7_8_IVO). Também no decurso de uma atividade extracurricular, o professor profere: “Meus senhores e minhas senhoras, vivam felizes, de preferência com a Matemática” (NC_IVO). Noutros momentos, assistimo-lo a gracejar, como é o caso de um momento em que conta acerca da correção de testes de avaliação sumativa: “Ora, corriji pouquinhos desta turma, todos que corriji até agora tiveram 100%” (AO_2_3_IVO). Na verdade, o professor tinha corrigido apenas um teste, que fora realizado por uma aluna que fazia parte da turma e era tida como sendo de excelência. Volta a brincar com os alunos quando diz: “Para a semana vamos dar a matéria que vocês mais gostam: intervalos” (AO_26_27_IVO), fazendo assim uma analogia com os intervalos entre as aulas que constam do horário escolar.

O facto de ter disponibilizado as aulas 100 e 101 para visualização de um filme sugerido por alunos da turma, constitui-se, por si só, numa medida de promoção de uma relação afável com a turma.

A propósito de apresentações realizadas por seis alunos, em formato digital, e sobre as quais lhes solicita a autorização para as usar no contexto do seu trabalho, o professor elaborou um modelo de contrato (Anexo 49) que sugeriu ser assinado, em frente a toda a turma, num momento de aula dramatizado. O professor projetou o contrato, leu-o em voz alta e explicou-o detalhadamente. Depois, tirou da sua pasta uma toalha com motivos de Natal e posicionou uma mesa centrada na sala: “A toalha é a de Natal, era a que estava mais à mão! Devia ter ido ao cabeleireiro, mas não tive tempo” (AO_7_8_IVO). O professor despoletou na generalidade da turma uma gargalhada. Chamou os alunos e, um de cada vez, assinou o referido contrato, e referiu que “depois tiro uma fotocópia e dou-vos” (AO_7_8_IVO). O professor devolveu, conforme prometido, uma cópia do contrato nas aulas observadas 15 e 16. Desta forma o professor homenageou os alunos da turma que fizeram os melhores trabalhos.

Outra forma de promover esta relação de proximidade passou pela adoção de um discurso informal, usando de alguma comédia. Aquando da apresentação da reta real, o professor construiu a seguinte história:

Antes de tratar a reta real, deixem-me contar-lhes uma pequena curiosidade. Quando há uma conferência importante, eles põem-se todos janotas e acham que os lugares são aleatórios? Não! O lugar central é para a figura mais importante. E os restantes posicionam-se de acordo com a hierarquia. Ora, eu estagiei na escola Alexandre Herculano. Na sala de professores estão lá colocadas as fotografias dos professores. Normalmente, a foto era tirada de dez em dez anos. No ano em que eu por lá passei, era ano de fotografia. Ora, fomos informados que também devíamos comparecer, mas devíamos posicionar-nos lá atrás. Quase que não éramos vistos. Mas, enfim, lá estamos. (AO_11_12_IVO)

Seguiu com a comparação da construção da reta real, sugerindo uma ideia de diferentes graus de importância entre os números:

Bem, na reta real... Imaginem que todos os números iam tirar uma fotografia para a prosperidade. O número central, o que vai ocupar o lugar do Cristo, é o zero. Agora, os restantes números, os que ficam na fila da frente: sentamos todos os inteiros. O 1, o 2, o 3, e, por aí fora, depois os negativos: o -1, o -2, o -3, etc. Bem, sentados os mais importantes - os números inteiros - vamos sentar os fracionários. Onde ponho o $-\frac{3}{2}$, por exemplo! Ponho mesmo a meio entre o -2 e o -1. E, agora, se quero escrever o $\frac{4}{5}$... imaginem, agora, que quero marcar na reta o número $\frac{17}{5}$. (AO_11_12_IVO)

Para assinalar os números numa reta real, o professor sugeriu que comecem por assinalar os números inteiros, para depois encontrar as posições dos fracionários. No quadro, traçou uma reta e explicou a marcação de $-\frac{3}{2}$, $\frac{4}{5}$ e $\frac{17}{5}$. Motivando sorrisos e atenções da parte dos alunos, o professor procurou manter os alunos interessados na disciplina e com motivação para progredirem nos seus conhecimentos.

Uma outra estratégia para motivar os alunos passava pela projeção de curtos vídeos que retratam aplicações da Matemática no contexto da vida real. São episódios de um programa televisivo que se intitula de “Isto é Matemática”, geralmente com duração a rondar os sete ou oito minutos. Observámos o professor a recorrer a estes vídeos em oito momentos de aula, explorando diferentes assuntos (ver Tabela 41).

Tabela 41: Temas tratados em vídeos visualizados ao longo das aulas observadas.

Aulas observadas	Temas tratados nos episódios projetados
2 e 3	Probabilidades
7 e 8	Retângulos semelhantes
11 e 12	Lógica
13 e 14	Multiplicação
17	Paradoxos
23 e 24	Relações entre a Matemática e a Música
29 e 30	Codificação de mensagens
34 e 35	Coordenadas

Os alunos revelavam interesse na visualização destes vídeos, tendo-se assistido, por diversas vezes, aos alunos a pedirem para projetar mais episódios. Estas eram oportunidades em que o professor promovia a referência à História da Matemática, ao papel desta ciência no mundo atual e à sua evolução. Observámos, despoletado por um destes episódios, uma aluna a questionar se na Matemática as coisas são sempre ‘assim’, ao que o professor responde dizendo: “Não! Pode mudar. É claro que as coisas vão sendo alteradas. É natural que, daqui a algum tempo, as coisas possam ser diferentes, aquilo que fazemos agora é resultado de anos e anos de evolução” (AO_7_8_IVO). Noutro momento, em que decorria a projeção de um episódio sobre Lógica, e uma aluna expressa não estar a entender o vídeo, o professor interrompe, esclarece o que se apresenta e só depois segue com a visualização (AO_11_12_IVO).

No seguimento desta proposta, alunos de uma turma de 9.º ano, ao cargo do professor Ivo, sugerem fazer um vídeo com a mesma estrutura, tendo-o consultado para recolher ideias e opiniões. Acabaram por combinar que o professor iria elaborar um guião que lhes seria fornecido para que o pudessem produzir. Por ter surgido este estímulo numa turma, o professor acabou por enviar um email a todos os seus alunos de 9.º ano, desafiando-os à realização da mesma atividade (ver Figura 25).

Olá, minha gente.

A propósito de visualizarmos, todas as semanas, um episódio do programa "Isto é Matemática", os alunos do 9.º C gostariam de fazer eles mesmos um episódio, mas faltava-lhes ideias para um guião, pelo que ofereci-me para pensar e "escrever" um para eles. Querendo dar iguais oportunidades às minhas quatro turmas, resolvi propor esta atividade (este mesmo guião) às minhas quatro turmas e oferecer um *Kit-Kat* a cada um dos alunos da turma que, segundo a minha avaliação (sem direito a recurso), realize o melhor filme.

Se a gravação ou gravações tiverem uma qualidade que eu considere satisfatória, pretendo enviá-la(s) para o matemático Rogério Martins através de email ou da página de Facebook do programa "Isto é Matemática".

Estão, desde já, todos convidados a organizarem-se e prepararem o dito filme.

Bom filme e acima de tudo, divirtam-se e sejam felizes!

Figura 25: Texto de um email enviado aos alunos pelo professor Ivo.

Atendendo à necessidade de se concentrarem no estudo para a realização das provas finais de ciclo, o professor sugeriu que esta tarefa, a ser do interesse dos alunos, seja realizada no decurso das férias (Anexo 51). Apesar de os alunos irem mudar de escola, para ingressarem no ensino secundário, o professor disponibilizou-se a manter contacto com eles, a fim de concretizar o projeto (NC_IVO). Por conversa posterior com o docente viemos a saber que nenhum grupo de alunos veio a concretizar esta tarefa.

Observámos, em seis aulas, o professor a ser surpreendido pelo toque de saída da campainha, mostrando alguma fragilidade na gestão do tempo de aula. A turma mostrava-se colaborante, sendo que, sempre que o professor solicitava algum tempo mais de atenção, para concluir algum raciocínio, mesmo após o toque de saída, os alunos mantinham-se sentados e só saíam a seguir ao docente dar essa indicação. Apenas numa situação em que, aquando do toque, dois alunos se levantam de imediato, mas após repreensão por o terem feito, voltam a sentar e desculpam-se por o terem feito. Referia sempre que a aula terminava apenas com a ordem de saída por parte do professor (AO_13_14_IVO). Nas aulas observadas 9 e 10, a explicação de representação das dízimas infinitas periódicas $0,(4)$ e $0,123(23)$ após o toque, o

professor solicitou aos alunos mais uns minutos de aula, sendo que este resultava da necessidade de sustentar a marcação do trabalho de casa que pretendia. Como contrapartida pela colaboração da turma, o professor promete na aula seguinte permitir que a turma saísse cerca de cinco minutos mais cedo, coisa que vem de facto a acontecer. Volta a ocorrer uma situação semelhante aquando da explicação da monotonia parcial da multiplicação das relações “maior do que” e “menor do que”. Mesmo após ter soado o toque de saída, o professor continua a analisar um exemplo de forma a explicar que ao multiplicar por um número negativo se altera o sentido da desigualdade. No final, sugere que os alunos saiam e a formalização escrita da propriedade em questão se faça, conforme veio a acontecer, na aula seguinte.

3.4.2. Recursos e materiais utilizados

Questionámos o professor Ivo acerca dos materiais e recursos de que se socorre e a resposta imediata foi “neste momento, quase não consigo visualizar-me a dar uma aula sem recurso ao computador e ao projetor. Tenho usado alguns sites e algum *software* específico da disciplina para mostrar conteúdos, jogos, aplicações, *PowerPoints*, várias coisas” (E_IVO). De facto, em todas as aulas observadas do professor Ivo, o computador e o projetor eram ligados para que todos visualizassem o sumário da aula, pequenos vídeos a que recorria, grelhas diversas. O quadro e giz (branco e de várias cores) são igualmente usados em todas as aulas. Observámos, igualmente, o recurso a material de desenho para quadro: régua, esquadro e compasso, nas aulas observadas 20 e 21. Apesar de lecionar turmas do ensino básico, explica-nos que a calculadora é um instrumento a que atribui grande utilidade.

A calculadora uso sempre, desde o 7.º ano. Sou o primeiro a, em cada capítulo onde houvesse uma qualquer informação que pudesse ser trabalhada com a calculadora, a explicar-lhes detalhadamente, e sugerir que registem no caderno diário, tecla a tecla aquilo que eles têm de fazer para conseguirem resolver com a calculadora aquilo que se pretende. Isto, independentemente de eu os deixar usar a calculadora nas fichas de avaliação. (E_IVO)

Efetivamente, o uso esporádico da calculadora com os alunos foi uma realidade em algumas aulas observadas. A título de exemplo, quando tratavam operações com números reais, o professor aproveitou para pedir que determinassem o valor, por recurso à calculadora, da expressão $\frac{120+36\pi}{0,7\pi}$, alertando para a necessidade de registarem $(120 + 36 \times \pi) : (0,7 \times \pi)$,

na calculadora, para obterem o correto resultado (AO_28_IVO). Também aproveita a introdução dos números reais para lembrar as regras de arredondamentos, apelando ao uso da calculadora para determinar, com quatro casas decimais, os valores para as raízes cúbicas de 1 até 10 (AO_22_IVO).

Para uma atividade que desenvolveu com os alunos, na impossibilidade de recorrer a calculadoras gráficas para todos, o professor levou a turma à sala de informática, onde previamente tinha solicitado, ao responsável pelas instalações informáticas da escola, a instalação, em todos os computadores, de um emulador do recurso a explorar (AO_18_19_IVO). Esta tarefa tinha sido elaborada pelo professor Ivo, no âmbito de uma ação de formação que frequentava naquela altura. Previamente, tinha auscultado os alunos acerca do tema que gostariam que ele abordasse na referida tarefa: “Como já sabem, estou a fazer uma ação de formação. Gostaria que me escrevessem nesta folhinha uma sugestão de um tema que vocês achassem interessante ver tratado no trabalho que tenho para fazer para a ação” (AO_1_IVO). Numa aula posterior, informou os alunos de alguns dos temas que foram sugeridos e aquele que selecionou, por ter estado em maioria, para a elaboração de um inquérito foi: ‘Drogas’. Solicitou a todos a resposta ao inquérito, que distribuiu, fotocopiado em formato A5, leu as perguntas em voz alta, dizendo ter tido o cuidado de evitar questões intimistas, porém, assegura que todas as respostas serão confidenciais (AO_7_8_IVO). Do levantamento destes dados, resultou, então a elaboração de uma tarefa cuja realização propôs aos alunos (Anexo 50).

Tratou-se de uma atividade que envolve o tratamento estatístico de dados e é resolvida pela exploração de um *software* específico, com os alunos a trabalharem a pares, nos computadores da sala de informática. A tarefa envolve a construção de tabelas de frequências absolutas e relativas, simples e acumuladas, cálculo de medidas de tendência central, construção de diagrama de extremos e quartis, de gráficos de barras e circulares. Para além do trabalho realizado no decurso da aula, o professor deu orientações de modo a que os alunos interessados pudessem, em casa, nos seus computadores pessoais, instalar o emulador que lhes permitisse realizar outras tarefas similares que colocou à disposição na plataforma Moodle do agrupamento. Na aula seguinte à realização desta atividade, o professor Ivo agradeceu à turma a colaboração no trabalho e congratula-os pelo desempenho que tiveram.

Nós, professores, que estamos a fazer a ação de formação, patinamos na primeira sessão de 4 horas em que nos deram uma primeira atividade com um guião! Vocês, em 1 hora e meia, terão feito tanto como muitos professores

fizeram em 4 horas! Deixem-me dizer-vos que se comportaram bem. Nós também tínhamos um guião para fazer as atividades. Não estava tão pormenorizado. Eu, em função das dificuldades que senti nessa sessão, tentei completar mais e melhorar o guião que vos apresentei. (AO_20_21_IVO)

O docente explicou que, para a sua formação, o facto de ter feito esta experiência foi importante, porém também os alunos terão beneficiado com ela. E, no caso de se sentirem interessados em explorar o trabalho com a calculadora gráfica o poderão fazer recorrendo aos materiais que lhes disponibilizou.

Eu quis fazer isto porque estou a fazer a ação de formação. Mas vocês, para o próximo ano, vão ter de adquirir uma calculadora gráfica. Assim tiveram aqui uma primeira experiência! No Moodle e no email da turma, como já disse, está lá tudo! Quem quiser pode instalar em casa e aprender um pouco como trabalhar com a calculadora. (AO_20_21_IVO)

Por fim, solicitou aos alunos envio, pela plataforma Moodle, dos trabalhos que realizaram, no decurso da atividade, informando que os vai exibir ao grupo de professores com quem partilha a ação de formação, sendo parte da sua tarefa final para avaliação da respetiva ação. Referiu que este envio é de carácter facultativo, sendo somente para benefício do próprio docente.

Ao questionarmos se costuma usar materiais manipuláveis nas suas aulas, o professor afirmou que “a partir do momento que foi aparecendo o computador, o projetor, e algum *software*, muitas das coisas para as quais eu antes recorria a material manipulável, passei a utilizar o computador” (E_IVO). Exemplo em que isso aconteceu foi na “soma dos ângulos internos de um triângulo: desenhar um triângulo, recortar os ângulos, juntar as várias peças e mostrar que os três ângulos juntos medem 180° , vendo no papel. Hoje existem muitas aplicações *flash* que mostram isso” (E_IVO). Portanto, o professor Ivo disse-nos considerar que estará em desuso este tipo de recursos.

O professor fazia questão de aproveitar o manual escolar, já que a sua aquisição é de carácter obrigatório a todos os alunos: “A minha preocupação reside sempre em usar o manual, poucos são os materiais complementares ao manual escolar que eu uso”(E_IVO). E, atendendo aos baixos recursos económicos da escola, o professor contava-nos: “em termos de fotocópias tenho fornecido aos alunos muito pouco” (E_IVO), porém, usava a plataforma Moodle para, em formato digital, deixar outras propostas de trabalho para os alunos, tais como: fichas de

avaliação sumativa propostas em anos anteriores, como forma de promoção de avaliação formativa; fichas de trabalho com tarefas de provas oficiais; ficha de trabalho sobre o tópico “Lugares Geométricos”; fichas de apoio à atividade promovida por recurso a uma calculadora gráfica, com tarefas para além das que foram concretizadas em sala de aula.

Também acerca de materiais e recursos a que recorre para planificar as suas aulas, o professor explicou-nos que se baseia em “manuais escolares e coisas de anos anteriores. Se bem que é muito, mentalmente, na minha cabeça, a minha maneira de apresentar e escrever as coisas, são exemplos meus que vão servindo de ano para ano” (E_IVO). Fazendo uma pesquisa de diferentes abordagens dos conteúdos, o professor Ivo acabava por privilegiar a sua interpretação dos assuntos.

A classificação final dos alunos era ponderada, pelo professor Ivo, atendendo a diversos aspetos, conforme já referimos. Eram tidos em consideração não só os desempenhos demonstrados nas fichas de avaliação sumativa das aprendizagens, como também a realização de um trabalho de pesquisa, a organização dos cadernos diários, entre outros. O professor contou-nos que, a avaliação de atitudes e comportamentos era, por ele, feita de forma informal. Sendo que revelava atribuir maior importância à sua prática de orientador do desenvolvimento das aprendizagens, descurando, de forma consciente, a anotação de registos como forma de evidência destes outros aspetos: “Existem grelhas, hoje em dia, para tudo. É fácil arranjar ou fazer uma grelha que pudesse recolher essas coisas todas, mas o professor ou ensina, e se preocupa em tirar as dúvidas, ou está sentado a recolher dados” (E_IVO). Apesar de nos dizer isto, observámos o uso de algumas grelhas em formato digital, que projetava para a turma acompanhar, sempre que procedia a algum registo.

Sim, tenho grelhas para registar os trabalhos de casa, para registar atitudes de comportamento inapropriado, quando eles existem. Quando ultrapassa o limite do razoável, registo na minha grelha. Os alunos a quem foi aplicado, por exemplo, um recado, tenho uma grelha de material. Ah! E uma grelha para idas à casa de banho. Porque eu permito que os alunos vão uma vez à casa de banho por período, e registo o dia em que foram. (E_IVO)

No final do segundo período, presenciamos a forma como procedeu à avaliação dos cadernos diários. Recolheu-os, levou-os consigo, atribuiu uma classificação qualitativa e devolveu-os novamente, dizendo: “Acerca dos cadernos diários, alguém tem algum comentário a fazer à minha avaliação?” (AO_1_IVO). Nessa altura, projetou uma grelha, alertando duas alunas

para o facto de não terem entregue o respetivo caderno. Uma delas assumiu: “Ó professor, eu não tenho caderno! Mas eu vou ter, vou tratar disso” (AO_1_IVO). O professor comenta somente: “Pois, nós já sabíamos” (AO_1_IVO).

A tomada de registos de atitudes dos alunos é observada no decurso da entrega dos trabalhos de pesquisa (AO_2_3_IVO), no registo de incumprimentos do trabalho de casa (AO_11_12_IVO; AO_22_IVO; AO_34_35_IVO). Não observámos qualquer medida de punição disciplinar, por comportamento inadequado, nem tão pouco de faltas de material. Aliás, o professor Ivo comenta: “Eu sou um pouco permissivo. Se alguém se esqueceu do livro, mas o colega de carteira trouxe tudo bem. Mas, se os dois não têm livro, aí apanham os dois por tabela, porque não permitem que a aula decorra normalmente” (E_IVO).

O docente dizia-nos atribuir importância ao seu papel de educador, e, por isso mesmo, insistia com a necessidade de utilização de uma escrita correta, alertando para os erros ortográficos. Sempre que os alunos procediam a qualquer registo escrito que fosse revisto por parte do professor (como por exemplo, fichas de avaliação sumativa, textos de autoavaliação, trabalhos de pesquisa), ele elencava os erros cometidos pelos alunos e incumbia os seus autores da repetição, em dez vezes, da escrita da formulação correta da palavra em questão. Nas aulas subsequentes, confirmava o cumprimento dessa tarefa (AO_13_14_IVO; AO_17_IVO; AO_20_21_IVO; AO_25_IVO). No caso de os alunos não terem cumprido o que o professor determinou, como forma de punição, são obrigados a proceder à repetição em vinte vezes (AO_26_27_IVO). O professor dizia que esta era uma competência transversal e que fazia questão de contribuir para que a desenvolvessem.

Durante a observação que efetuámos junto do professor Ivo, com a turma 9.º B, tivemos, conforme já referimos, oportunidade de assistir a atividades extracurriculares dinamizadas pelo grupo disciplinar de Matemática. Durante as aulas, assistíamos ao estímulo que fazia aos alunos para que participassem: “WorldMathsDay é esta semana! O trabalho de casa é fazer as vossas cinquenta partidas. Durante esta semana, não marco mais trabalhos de casa, depois vou confirmar quem faz ou não as suas partidas e tomo os meus registos” (AO_1_IVO). A atividade em questão é de âmbito internacional, prevê uma inscrição prévia da escola e dos alunos, a quem são atribuídas senhas para acesso a um jogo online, durante uma determinada semana, em que se avalia a rapidez no cálculo mental. Na aula seguinte, e voltando a recordar que decorre a semana de participação nesta atividade, insistiu para que participassem e, caso tenham perdido a senha de acesso, a procurem numa lista que colocou à

disposição dos alunos. Mais tarde, exibiu para a turma uma grelha com os resultados das participações nesta atividade, esclarecendo que seria afixada, no polivalente, uma lista dos primeiros classificados (AO_6_IVO).

Assistimos, também, à atividade para comemoração do Dia Mundial do Pi. O professor sugeriu aos alunos a memorização do maior número de casas decimais possível, do número, para se submeterem a concurso a nível de turma e, posteriormente, entre turmas.

Relembro que, na quarta-feira, vamos fazer o nosso concurso para ver quem decorou mais casas decimais do Pi! Quem da turma conseguir decorar mais algarismos ganha um *KitKat* dos grandes! Mas, quem conseguir decorar acima de quarenta casas decimais já tem prémio garantido: um *KitKat* dos pequenos! O melhor da turma vai concorrer com as restantes turmas do 3.º ciclo, na quinta-feira, para o vencedor decidi comprar um chocolate na forma de um prisma triangular, ou seja, que chocolate será? (AO_6_IVO)

Os alunos sorriram e, dizendo em coro: “É um *Toblerone!*”, prometeram memorizar. Na aula combinada, o professor projetou 750 algarismos do número Pi e a turma acompanhou os sucessivos colegas que tentavam dizer, de costa voltadas para o quadro, o maior número de casas decimais que recordavam. Observámos uma aluna a dizer 51 casas decimais, outro aluno atinge as 52, sendo que a aluna vencedora na turma diz 80 casas decimais acertadamente. O professor oferece os chocolates, conforme prometido. À aluna selecionada para competir contra outras turmas, o professor entregou um documento para confirmar junto do encarregado de educação a participação na atividade (AO_6_IVO). Na mesma aula, determinou, em função dos resultados nas fichas de avaliação sumativa, as alunas que deviam participar na atividade “Quem quer ser matemático?”. Algumas aulas depois, tendo-se realizado já a atividade entre as turmas, o professor projetou as grelhas de seleção da equipa vencedora e aproveitou para esclarecer dúvidas que alunas participantes da turma revelaram ter sentido. Diziam respeito a questões relacionadas com conjuntos numéricos e com operações de números escritos em notação científica (AO_9_10_IVO).

3.4.3. Síntese

O professor Ivo mantinha uma relação de proximidade com os seus alunos, usando de um discurso informal, sendo que a turma se revelava colaborante face às suas solicitações. Por outro lado, fazia questão de insistir com a manutenção de comportamentos adequados à

situação de aula e em conformidade com as normas previstas. Investia na adoção de estratégias com vista a motivar os alunos para a Matemática, promovendo a participação em atividades de caráter extracurricular que mobilizassem competências da sua disciplina.

O docente deu indícios de fragilidades ao nível da gestão do tempo de aula, sendo várias vezes interrompido pelo toque de saída. Já no que diz respeito a material tecnológico, o docente usa variados instrumentos e recursos, colocando-os ao serviço do ensino-aprendizagem. Não só recorre a eles, para favorecer a passagem de informações, ou promover alguma atividade, como também mobiliza os alunos a usarem *softwares* e plataformas disponíveis. A máquina de calcular é, igualmente, uma presença frequente nas aulas deste professor, a par do frequente recurso ao quadro e giz, bem como ao manual escolar adotado.

O professor Ivo procedia a avaliações de atitudes e comportamentos dos alunos, e fazia questão de salientar serem um contributo para a classificação de final de período, vindo a acumular às avaliações das aprendizagens realizadas. A diversidade de instrumentos de avaliação é observada na ação deste docente, seguindo as recomendações do programa curricular em questão. Entendia-se como educador e, por isso, não se demitia da promoção, junto dos alunos, do desenvolvimento de competências transversais, em especial, a de uma escrita isenta de erros ortográficos.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com a finalidade de compreender em profundidade os fenómenos estudados, após tratamento dos dados recolhidos, procedemos a uma análise dos mesmos, quer em amplitude, quer em profundidade, utilizando para o efeito as técnicas que considerámos mais apropriadas. As percepções de um vasto número de professores, resultantes da resposta a um inquérito por questionário, são agora dimensionadas e interpretadas por meio das evidências recolhidas numa aproximação às realidades dos dois professores que acompanhámos em estudos de caso, tirando partido desses dois olhares. Neste capítulo daremos conta dos seus resultados, num cruzamento com as conclusões que encontrámos na literatura acerca dos mesmos assuntos, pretendendo encontrar resposta às questões de investigação que definimos no início do trabalho.

1. Conhecimento e expectativas dos professores face ao programa curricular de Matemática

A importância dos professores na concretização dos objetivos do programa curricular de Matemática de 2007 foi amplamente reconhecida, sobretudo nos momentos em que decorreu a sua implementação, embora se considerasse também a necessidade de existirem condições para que o processo corresse da melhor forma possível. A esse respeito, Ponte (2009, p. 112) assinala que:

Para a sua concretização é fundamental o papel do Ministério da Educação, proporcionando recursos e condições de trabalho. Mas igualmente decisiva será a mobilização e a criatividade dos professores de Matemática, concebendo aulas e unidades de ensino, diagnosticando as dificuldades dos alunos e desenvolvendo projetos de intervenção, assumindo iniciativas de formação, trocando experiências e afirmando com clareza o seu papel de protagonistas no processo de mudança curricular.

A (in)formação do corpo docente relativamente ao novo programa de Matemática, numa perspetiva de sensibilização para as mudanças e num despertar para as novas orientações metodológicas, concretizou-se pela promoção de reuniões de divulgação e preparação promovidas pelo ME, numa tentativa de apoiar a introdução do programa. A esta medida juntaram-se a elaboração de materiais de apoio e a construção de um centro de recursos virtual (Ponte, 2009).

Os dados que recolhemos demonstram que cerca de metade dos docentes não terão participado nesses eventos, o que não deixa de ser preocupante se tivermos em conta que grande parte dos que o fizeram terão reconhecido a importância destas oportunidades formativas. Idêntica posição foi-nos assumida pelo professor Ivo.

Independentemente das formas como tomaram contacto com o documento curricular, os docentes reconheceram a necessidade de adotarem novas estratégias de ensino, sendo esta uma das principais alterações quando comparada com as estratégias utilizadas no desenvolvimento do anterior programa.

Além disso, grande parte dos inquiridos assumiu que houve mudanças nas suas práticas letivas, embora tais mudanças tenham tido menor incidência nos casos de docentes com mais de 25 anos de serviço. Esta realidade vem reforçar as etapas descritas por Huberman (2000) na a carreira profissional, tendo constatado que existe um distanciamento afetivo, caracterizado por uma resistência à mudança, à medida que a idade avança, existindo mesmo, em alguns casos, uma atitude de negação face a novas orientações, sobretudo a partir dos 25 anos de carreira, com reflexos na década seguinte, onde costuma ser visível uma atitude de desinvestimento na profissão.

No terreno, e no decurso do acompanhamento que fizemos ao trabalho do professor Ivo, concluímos que, efetivamente, a introdução do programa de 2007 terá tido o mérito de alertar para a necessidade de encetar mudanças aos nível das metodologias. Contudo, recomendações de recurso a tarefas de exploração e investigação para a promoção do desenvolvimento das aprendizagens, por exemplo, mesmo que experimentadas pelos professores, terão sido progressivamente abandonadas pela maioria, contribuindo assim para prolongar a manutenção de um modelo de ensino tradicionalista, baseado em métodos expositivos com o posterior recurso a tarefas de aplicação dos conhecimentos, selecionadas pelo professor, esperando que os alunos desenvolvessem a capacidade de reproduzirmos os conhecimentos e procedimentos ‘ensinados’.

Embora sejamos compelidos a reconhecer que, por contingências várias, existe uma certa resistência à mudança, por parte dos professores, a professora Ana constata que existe um claro distanciamento neste caso específico, a que se associam dificuldades mais visíveis nos momentos de introdução de um novo documento curricular.

A maioria dos professores conhece o documento em questão, nomeadamente no que respeita às abordagens sugeridas, bem como à promoção de ligações entre os diferentes ciclos

de ensino. De igual modo, a lógica de um ensino centrado no aluno, num trabalho de permanente interação com o professor, é reconhecido como característica do programa de matemática de 2007, sendo um aspeto referido de forma recorrente nos grupos de professores com formação inicial em ensino da matemática e com formação académica ao nível de mestrado. Esta realidade indicia um maior envolvimento por parte destes docentes na interpretação dos documentos curriculares vigentes. Menos sensíveis a estas alterações encontram-se, como referimos, os professores com tempo de serviço superior a 25 anos.

Não obstante o conhecimento das orientações, observámos que as práticas de ensino continuam a centrar-se na figura do professor, com maior destaque para os momentos de introdução de novos conteúdos. Foram raras as ocasiões em que os alunos tiveram a oportunidade de ‘conduzir’ as aulas. Isto aconteceu, apenas, quando sugeriram tarefas para resolução por parte do professor, nas temáticas em que sentiram dificuldades quando estudavam, procurando assim esclarecer dúvidas. Por norma, estas situações antecederam os momentos de avaliação sumativa escrita.

Ainda no que respeita ao conhecimento do programa, os dados recolhidos através do questionário revelaram que a maioria dos professores considera que o documento não destaca a modalidade de avaliação sumativa como sendo a de maior relevância.

Acerca das funções da avaliação nas aprendizagens dos alunos, o professor Ivo considera que estas não devem cingir-se, apenas, a apoiar a classificação dos alunos. Daí o defender que a avaliação deva ser, também, uma forma de dar *feedback* tanto aos alunos como aos professores sobre as aquisições conseguidas. Nenhum dos docentes que acompanhamos fez referência ao amparo que a avaliação das aprendizagens pode dar na revisão e/ou recondução do processo de ensino-aprendizagem, numa lógica formativa. A mera informação dos “recuos e avanços” (E_IVO), conforme referiu o professor Ivo, não parece motivar para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, oferecendo oportunidades de reflexão e seleção das melhores estratégias, para atingir os melhores desenvolvimentos. Concluimos, portanto, que o conhecimento das recomendações vigentes no currículo prescrito são conhecidas, o que não invalida que careçam de uma interpretação mais rica de modo a desenvolver o entendimento sobre as potencialidades que a avaliação formativa pode oferecer aos processos de ensino e de formação. Estas conclusões vêm reforçar as que resultam da investigação de Borralho, Fernandes e Vale (2012), na qual a avaliação é vista como uma mais-valia nos processos formativos.

Em grande parte, os docentes consideram que as orientações emanadas pelo programa curricular são favoráveis ao desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. Porém, e nomeadamente no acompanhamento feito na escola A, sentimos que existe uma enorme indignação face ao volume crescente de trabalho para os professores de Matemática. Prova disso é a afirmação, que recolhemos durante uma reunião de grupo disciplinar a que assistimos, por parte de uma professora: “Nunca, em tantos anos de professora, trabalhei tanto! Cada vez se exige mais dos professores de matemática, com esta coisa dos exames e testes intermédios e novos programas. As outras disciplinas também deviam ter este trabalho todo” (NC_EA). Os colegas de grupo corroboravam essas palavras, com trejeitos de concordância. Esta afirmação surge associada às mudanças curriculares eminentes na altura em que fazíamos a recolha de dados, com a introdução de metas curriculares para a aprendizagem. Também, em diálogo com as turmas, os professores referiam estas mudanças e mostravam o seu desagrado perante elas. Sentia-se um desconforto face à descontinuidade das decisões curriculares, para as quais alertam vários autores que consultámos (Fernandes, 2011; Morgado, 2011). O clima de confiança entre os professores e a tutela tornou-se frágil, com os professores a “suspeitar da maior parte das medidas emanadas do poder central, o que explica alguma da resistência à mudança, do desânimo e do desinteresse que pululam no interior das instituições escolares” (Morgado, 2011, p. 807).

2. Atitudes dos professores perante as competências de decisão curricular que lhes são atribuídas

Dos professores é esperada uma atitude de envolvimento na contextualização, modelação e enriquecimento do currículo prescrito (Morgado, 2011). Quisemos compreender até que ponto os docentes aproveitam as oportunidades de decisão curricular que lhes são atribuídas.

A recolha de dados, envolvendo um grande número de professores, corroborou a ideia de que é habitual os docentes recorrerem a enunciados de tarefas e/ou exemplos da sua autoria no âmbito das suas práticas letivas com as suas turmas, indiciando segurança no domínio dos conteúdos e na individualização do próprio trabalho. Afirmam, taxativamente, que é comum prepararem autonomamente fichas de trabalho para propor aos alunos. Por exemplo, o professor Ivo afirmou que recorre a tarefas do manual escolar adotado, de outros manuais, mas também a tarefas pensadas por ele, que vai repetindo todos os anos, sempre que sente que

estão a funcionar bem. Na hora de planear a abordagem de um novo assunto, o docente procura refletir sobre a melhor forma de o fazer, desvinculando-se de abordagens sugeridas por outros, nomeadamente pelas que são exibidas nos manuais escolares.

Os conteúdos constantes do programa curricular para o ensino básico da Matemática de 2007 podem ser abordados de forma flexível, permitindo aos docentes, grupos disciplinares e escolas reajustar as abordagens em função das necessidades e das motivações dos seus alunos (ME, 2007). Pode ler-se no documento curricular: “Não se apresenta aqui um roteiro possível dos temas e tópicos a trabalhar por se considerar que na sua definição as escolas e agrupamentos têm um papel importante a desempenhar” (*idem*, p. 2). Não obstante, documentos complementares ao programa vieram a exibir sugestões de repartição e ordenação dos temas pelos anos escolares dentro de um mesmo ciclo (Ponte et al., 2008). Estes percursos temáticos vieram igualmente a ser reinterpretados pelos autores dos manuais escolares e pelos professores. Com a observação que fizemos ao trabalho da professora Ana pudemos presenciar o recurso a esse poder de decisão, não só por ela, mas por todos os colegas do grupo disciplinar a lecionar o mesmo ano escolar. Atendendo a um atraso no cumprimento do que tinham planeado inicialmente, a docente não se escusou de tomar a decisão de protelar o tratamento de um tópico para o ano escolar seguinte. Por isso, fez uma gestão dos conteúdos, rejeitando encarar com rigidez quer as propostas do manual adotado, quer a planificação anual elaborada no início do ano letivo. A docente referiu que deixava conteúdos para anos escolares seguintes sempre que sentisse que poderia ser mais proveitoso para os alunos, em função dos desenvolvimentos dos conhecimentos que tivessem, ou não, conseguido fazer. Isto ocorria, por exemplo, se o número de aulas previstas para o tratamento de um tópico específico se mostrasse insuficiente em função das dificuldades que os alunos iam revelando. Todavia, e uma vez que esta professora tinha a oportunidade de dar continuidade às turmas desde o 7.º ao 9.º anos, no momento de conclusão de 3.º ciclo, a professora Ana assumiu que fazia um esforço para garantir que todos os conteúdos tenham sido abordados. Ressalvamos aqui a importância da estabilidade dos corpos docentes, igualmente reconhecida no DL n.º 132/2012, de 27 de junho, na medida em que, a par da racionalização dos recursos humanos e do reforço das suas qualidades profissionais, são reconhecidos como contributos para a melhoria dos processos de ensino.

Os dados recolhidos revelaram que uma boa parte dos professores (sensivelmente metade dos participantes) se preocupa mais com o desenvolvimento das aprendizagens

propriamente ditas do que com o cumprimento de todos os tópicos previstos no programa. A inquietação de ter de abordar todos os assuntos acentua-se no 9.º ano, momento em que todos os tópicos devem ter sido tratados para os alunos poderem estar preparados para a realização da prova final de 3.º ciclo. Esta realidade foi observada quando acompanhámos o professor Ivo que, estando a trabalhar com uma turma de 9.º ano, chegou a fazer comentários com os alunos sobre a necessidade de agilizar o tratamento dos assuntos, procurando garantir-lhes que todos os assuntos seriam abordados atempadamente. Não sabemos se o foco das atenções dos professores neste momento do ano letivo resultam de uma sobrevalorização da avaliação externa, ou se, pelo contrário, traduzem as suas preocupações com o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. Aliás, da segunda hipótese deu conta sensivelmente metade dos docentes que auscultámos.

Os resultados a que chegámos permitiram, ainda, concluir que, por norma, os docentes continuam a visitar assuntos tratados em tópicos anteriores, bem como nos períodos de avaliação sumativa, propor tarefas de matérias já avaliadas em momentos anteriores. No acompanhamento do trabalho do professor Ivo assistimos a várias situações em que procurava recordar assuntos tratados em anos anteriores, como foi o caso das noções de inclusão num conjunto e a de polígonos inscritos ou circunscritos. Além disso, costumava relacionar tópicos programáticos, como por exemplo as operações com números reais e as operações com monómios, permitindo constatar que os assuntos tratados num determinado momento são recuperados à medida que outros são abordados, recordando, relacionando e consolidando conceitos, numa lógica de ensino em espiral. Aliás, este docente tinha por hábito anteceder a introdução de novos conceitos pela revisão de outros previamente tratados. Por outro lado, assuntos transversais a variados tópicos como por exemplo os procedimentos para o arredondamento de números, eram esclarecidos sempre que era preciso resolver tarefas onde isso era necessário. Estas práticas estão em conformidade com as pretensões expressas no programa curricular que se seguiu ao que vigorava, quando procedemos à recolha de dados.

Efetivamente, o desenvolvimento da compreensão - que resulta da ampliação contínua e gradual de uma complexa rede de regras, procedimentos, factos, conceitos e relações que podem ser mobilizados, de forma flexível, em diversos contextos - deve ocupar o centro das preocupações das escolas e dos professores, com vista a melhorar a qualidade da aprendizagem da Matemática no nosso país. (MEC, 2013, p. 1)

Este documento defende que, ao longo do ensino básico e à medida que os assuntos são revisitados se procure uma evolução crescente na compreensão dos mesmos por parte dos alunos. Daí a importância de recuperar temas e articulá-los entre si, consolidando o conhecimento que os alunos têm deles. No conjunto de dados que recolhemos, este tipo de atitudes ao nível da gestão do currículo foi mais visível no grupo de professores com maior habilitação académica o que permite inferir que deve existir maior sensibilização para este aspeto por parte destes docentes. No entanto, estas práticas continuam menos presentes no trabalho quotidiano que desenvolvem os docentes que possuem mais de 25 anos de serviço.

3. Práticas de avaliação das aprendizagens

A avaliação diagnóstica das aprendizagens entendida como modalidade que antecede o trabalho de planeamento do professor, sobretudo quando procede à planificação de curto prazo, é referida pela larga maioria dos professores, que aplicam testes com este fim nas primeiras aulas do ano letivo. As motivações para esta prática resultam da vontade de fazer um levantamento das principais dificuldades de cada um dos alunos e/ou da generalidade da turma. Cerca de metade dos participantes no nosso estudo refere, também, que o conhecimento do ponto de partida dos conhecimentos dos alunos serve de fundamento para o plano de trabalho a desenvolver ao longo do ano letivo. Também na escola B esta prática era habitual, ao contrário do que acontecia na escola A, em que o grupo disciplinar de Matemática desvalorizava este tipo de avaliação, considerando que não facultava informações fiéis sobre os conhecimentos dos alunos, não sendo, por isso, um bom contributo para apoiar a abordagem de novos assuntos.

Apesar de existir o hábito de realizar testes diagnósticos nas primeiras aulas do ano letivo, na escola B, o professor Ivo não atribui grande importância a esta prática. Realizava a avaliação diagnóstica apenas por ser uma determinação dos órgãos superiores da escola. Na sua opinião, raramente, este trabalho devolve alguma informação sobre as turmas, na eventualidade de estas serem desconhecidas do professor. Podem dar algumas informações preliminares, mas apenas isso. Todavia, salientou que não concordava que se confrontassem os resultados da avaliação diagnóstica com os resultados da avaliação sumativa. Esclareceu que as condições em que estas duas modalidades são utilizadas não são as mesmas, pelo que a comparação pode conduzir a interpretações enviesadas, com o prejuízo que daí pode resultar para os alunos.

Em alguns casos, os professores que responderam ao questionário apontaram outras práticas de avaliação diagnóstica, menos formalizadas que as referidas, baseando-se essencialmente na colocação de questões orais no decurso das aulas, na proposta de tarefas introdutórias no início de cada tópico e na proposta de realização de ‘questões-aula’. No caso da professora Ana, verificámos que recorria a questões com o intuito de realizar uma avaliação diagnóstica, o que acontecia, por norma, antes da introdução de novos conceitos. Na escola A, quando consideravam oportuno, os professores optavam por realizar atividades de diagnóstico antes de iniciarem um novo tópico programático, tentando recuperar pré-requisitos necessários.

O mesmo se verificou com o professor, sendo manifesto o seu cuidado de proceder a uma revisão de conteúdos antes de iniciar uma nova unidade temática. No fundo, uma outra forma de diagnosticar dificuldades em conceitos que considerava como pré-requisitos para a abordagem de novos assuntos. Este procedimento revela que o professor está atento às reações que vai percecionando nos alunos, tentando a partir daí suprir dificuldades e constrangimentos.

Mais relacionada com o propósito de classificar os alunos, encontra-se a avaliação sumativa das aprendizagens. Na opinião da professora Ana estes momentos servem diretamente para esse fim. Numa entrevista que realizámos, considera “que se não houvesse avaliação era uma grande coisa (E_ANA)”, permitindo-nos inferir que, para a professora, avaliar equivale a classificar e que isso exige cuidados que dispensava. A professora parece não reconhecer outra razão para implementar a avaliação sumativa das aprendizagens, como por exemplo, a possibilidade de dar *feedback* sobre os progressos conseguidos ou de aferir os efeitos das opções tomadas ou, ainda, de despertar a necessidade de (re)orientação dos percursos de ensino-aprendizagem. Estes aspetos vêm confirmar os resultados apontados por outras investigações que permitiram concluir que os professores não organizam a avaliação com “o principal propósito de apoiar os alunos a aprender melhor, envolvendo-os nas atividades das aulas e promovendo a sua reflexão e autonomia” (Fernandes & Gaspar, 2014, p. 214).

Contudo, este tipo de procedimentos não é linear, nem permanente, verificámos que a professora Ana, após a realização de uma ficha de avaliação sumativa, e em resposta às dificuldades detetadas, decidiu retomar a resolução de tarefas para aplicação e consolidação de mesmos conhecimentos idênticos, reformular a planificação do trabalho com a turma e promover um novo momento de avaliação sumativa desses assuntos. Esta atitude mostra-nos o poder regulador que a avaliação sumativa pode assumir. Aliás, a maioria dos professores

concorda que se deve regressar aos assuntos, mesmos após estes terem sido alvo de avaliação sumativa, concluindo-se, por isso, que estes momentos podem ter um carácter formativo.

Importa, ainda, referir que uma maioria significativa de respondentes é favorável à realização de testes de avaliação sumativa. Assim se compreende a abordagem que o professor Ivo fez com a sua turma para esclarecer a importância que atribui a estes instrumentos, como forma de os manter em contacto com a generalidade dos conteúdos, procurando uma boa preparação para os momentos de avaliação externa.

Curiosamente, os dados recolhidos pelo questionário demonstraram que existe um baixo nível de preocupação por parte dos professores face à necessidade de prepararem os alunos para os momentos de avaliação externa. Contudo, a professora Ana considera que estas dinâmicas influenciam decisões ao nível das metodologias de trabalho com alunos, dando como exemplo, o que se passa com o uso restrito das calculadoras no decurso das aulas, uma vez que aos alunos será permitido utilizá-las durante a realização em apenas parte das provas de âmbito nacional.

Os dois professores que acompanhámos reconheceram que têm a preocupação de aproximar as classificações das avaliações internas às que se perspectivam poder vir a ser atingidas pelos alunos nos momentos de avaliação externa (E_ANA; AO_20_21_IVO). Daí podermos inferir que a existência de avaliações de âmbito nacional influencia os modos como ocorrem as avaliações sumativas e as classificações dos alunos nas escolas.

No caso do professor Ivo, verificámos, ainda, que existe uma clara preocupação com o desempenho dos alunos nos testes intermédios. Aliás, em duas das aulas observadas (15 e 16), o professor sugeriu que todos os alunos assistissem às aulas de apoio, uma vez que são uma oportunidade de esclarecimento de dúvidas. Também as aulas disponibilizadas pelo agrupamento com o objetivo de preparação dos alunos para a realização das provas finais de 3.º ciclo são um indício de que as avaliações externas fazem, cada vez mais, parte das preocupações dos professores e escolas.

No acompanhamento dos dois professores que participaram do estudo constatámos, ainda, que existe a preocupação de fornecer aos alunos materiais organizados de modo a prepará-los para esses momentos de avaliação específicos. Assim se compreende que desses materiais façam parte as fichas de trabalho organizadas por temas e provas de âmbito nacional realizadas em anos anteriores. Além disso, assistimos à proposta de aquisição de materiais auxiliares, tais como livros de preparação para exames. Os critérios de correção de provas de

âmbito nacional são adotados e explicados aos alunos, para desta forma os familiarizar com as normas como vão ser atribuídas as suas classificações, de acordo com os desempenhos que revelarem.

Todo este envolvimento foi corroborado por um dos professores que acompanhámos compelindo-o a recomendar formas de atuação perante um impasse na resolução de uma tarefa, num ambiente de prova final, de modo que os alunos possam conseguir mais alguns pontos na classificação final. Estas são práticas de treino para os exames cada vez mais comuns nas nossas escolas. Os domínios a serem avaliados, os materiais necessários e todas as outras informações que chegavam do Ministério da Educação foram sendo comunicados aos alunos, em ambas as escolas onde desenvolvemos o nosso estudo.

Com o objetivo de promover a autoavaliação das aprendizagens, é usual os professores proporem tarefas para serem realizadas em momentos exteriores às aulas. Esta prática foi observada no acompanhamento dos professores que participaram neste estudo, verificando que, com alguma frequência, propunham aos alunos a resolução de tarefas em casa, nomeadamente fichas de trabalho para se prepararem para a avaliação sumativa, sendo posteriormente esclarecidas as dificuldades que fossem sentidas pelos alunos. No final de cada período, os docentes faziam algumas propostas de autoavaliação aos alunos. Um dos docentes teve o cuidado de reservar um momento da sua aula em que os alunos eram convidados a refletir e escrever acerca dos seus trabalhos ao longo do período letivo.

Como mecanismo regulador das aprendizagens os professores referem a interpelação frequente dos alunos, em sala de aula, constituindo-se essa interpelação como um mecanismo de avaliação informal, de cariz formativo. Esta prática servia também para recolher informação acerca das dúvidas que surgiam à medida que os conceitos eram tratados. Por outro lado, a comunicação matemática era utilizada, também, pelos professores como forma de avaliar as capacidades dos seus alunos.

Outra prática a que recorrem com frequência diz respeito à proposta de curtas tarefas, consubstanciadas no que vulgarmente se designa por 'questões aula', maioritariamente na ordem das cinco a oito por ano letivo. As finalidades mais proveitosas deste tipo de tarefas prendem-se com o investimento na construção de atitudes de empenho, procurando criar nos alunos hábitos de estudo contínuo, bem como aferir acerca da forma como o processo de aquisição de conhecimentos acontece, permitindo ajustá-lo à medida que se desenvolve.

Como oportunidade de avaliação formativa pudemos identificar, nos estudos de caso que realizámos, a resolução de tarefas para aplicação de conhecimentos, durante as aulas. Nestes momentos de aula, ambos os professores tinham o hábito de circular pela sala esclarecendo as dúvidas colocadas, procurando inteirar-se dos trabalhos que os alunos iam realizando. Os professores ministraram também fichas de trabalho para resolução individual, em espaço exterior à sala de aula, como forma de apoiar o estudo e de avaliar o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos através de uma autoavaliação, o que permitia, em simultâneo, antecipar dificuldades que poderiam ser remediadas antes dos momentos de avaliação sumativa. Nos dois casos, as aulas imediatamente anteriores a esses momentos foram destinadas ao esclarecimento de dúvidas dos alunos, sendo que a maioria destas decorria da resolução de tarefas pertencentes às fichas formativas que tinham sido, entretanto, disponibilizadas. A identificação destes procedimentos como se tratando de práticas consonantes com a avaliação formativa, não se configurou, porém, como uma prática consistente. Apesar de os professores terem demonstrado reconhecer a importância deste tipo de avaliação, sobretudo pelos contributos que pode proporcionar para a melhoria das aprendizagens, acabámos por constatar que se trata de um procedimento a que recorrem com pouca frequência, tornando-se, por isso, muito frágil.

Nos estudos de caso realizados pudemos verificar que para a classificação final de um aluno existe um leque alargado de parâmetros que permitem avaliar não só os conhecimentos matemáticos, mas também diversas capacidades e atitudes de carácter transversal. Porém, a maioria destes parâmetros de avaliação não é registada por parte dos professores, ocorrendo de forma tácita e revertendo implicitamente para as avaliações dos seus alunos. Contudo, um dos professores que participou no estudo afirmou que, por vezes, tomava nota do incumprimento dos trabalhos propostos, bem como das faltas de materiais, exibindo para a turma as suas anotações.

Ao contrário do que Fernandes e Gaspar (2014, p. 213) dão conta, com base em outras investigações, de que “os docentes variaram pouco os processos de coleta de informação, baseando-se, sobretudo nos testes”, encontrámos os docentes a avaliar as aprendizagens, mesmo que de forma implícita, por meio de questionamentos orais, bem como pela proposta de ‘questões aula’. O professor que acompanhámos indicou, por exemplo, a realização de trabalhos de pesquisa e organização de conteúdos, com posterior apresentação oral, promovendo a comunicação matemática entre os alunos. Esta foi uma estratégia com o objetivo de levar os

alunos a revisitar assuntos tratados em anos anteriores, ajudando-os assim ajudá-los a preparar-se para os momentos de avaliação externa, que abarcam conteúdos de todo o ciclo de estudos. Esta estratégia serviu, também, para o docente conhecer as limitações que os alunos tinham nos conteúdos que propôs, bem como para os esclarecer, numa lógica de avaliação formativa. Não obstante, como instrumento privilegiado para avaliar as aprendizagens dos alunos e como contributo direto para a sua classificação, encontrámos os testes de avaliação sumativa, sendo que nem sempre estão claros os contributos formativos que daí se extraem (Morgado, Lourenço & Viseu, 2012).

4. Processos de tomada de decisão no âmbito das avaliações das aprendizagens

Com esta investigação pudemos constatar que a um nível de planificação a longo prazo, da generalidade das atividades letivas, os professores tomam decisões em sede de grupo disciplinar – nomeadamente, sobre as resoluções acerca das tarefas com fins de diagnóstico, do planeamento de atividades extracurriculares com os alunos, das planificações anuais para os diferentes anos escolares, dos critérios de avaliação a implementar, bem como dos agendamentos de momentos para aplicação de fichas para avaliação sumativa.

As planificações de aula são de cariz mais individual, pelo que menos de metade dos professores inquiridos referiu que as elabora com os seus pares. O trabalho colaborativo, permitindo discutir e refletir no âmbito da experimentação de novos recursos ou novas metodologias revela-se valioso, como disso deu conta Duarte (2012, p. 51), num trabalho que desenvolveu com duas professoras que experimentavam a aplicação da tecnologia na abordagem do pensamento algébrico, concluindo que “o contexto de trabalho colaborativo oferece oportunidades para as professoras aprenderem da sua prática e dá-lhes segurança e confiança para arriscar”. Nos casos estudados, a planificação de aula ocorria de forma informal, mentalmente, sem recurso a registos escritos, sendo geralmente elaborada de forma individual. Com o professor Ivo, por exemplo, pudemos constatar que tem o hábito de propor às suas turmas trabalhos de pesquisa, coisa que os restantes elementos do grupo disciplinar não costumam fazer. Por outro lado, alguns professores do grupo têm hábito de recorrer a questões na aula, mas o professor Ivo não adere com frequência a essas práticas. Tivemos aqui uma evidência de que em grupo disciplinar se discutem formas de ação, mas individualmente cada professor goza da liberdade de optar pelas estratégias que considera serem mais apropriadas

para o seu trabalho. Não obstante, constatámos que existem práticas de partilha entre docentes, designadamente, na discussão das metodologias a utilizar bem como na seleção dos percursos a seguir.

No caso da escola A, os docentes tinham agendada uma reunião semanal, com o respetivo tempo incluído no horário de trabalho de todos os docentes. No caso da escola B, apesar de a reunião semanal não ocorrer para cumprimento do horário, os professores reuniam frequentemente com o objetivo de decidir quais as metodologias a utilizar, bem como refletir sobre os instrumentos, técnicas e resultados de avaliação das aprendizagens dos alunos. Estas reuniões realizaram-se por determinação da direção do agrupamento, no decurso de resultados escolares que consideraram insatisfatórios, no ano letivo anterior. De referir, também, que nos dois casos que estudámos foi notória a prática de partilha de materiais, quer em reuniões destinadas a esse efeito, quer em encontros informais no ambiente escolar, quer ainda por via de correio eletrónico. Entre estes encontrámos fichas de trabalho com finalidade de avaliação formativa e outros materiais com vista à introdução e/ou exploração de conteúdos, como é o caso de apresentações digitais.

No que concerne aos instrumentos destinados à avaliação sumativa, constatámos que os docentes não só desenvolviam esforços para que a sua implementação acontecesse em datas próximas, sobretudo nas turmas do mesmo ano escolar, como também discutiam entre si a sua formulação. A mesma prática não foi evidente no que respeita aos procedimentos de correção. Porém, na escola B, aquando da realização de um teste intermédio, de âmbito nacional, com os alunos das turmas de 9.º ano, os professores titulares das turmas, sendo, também, os corretores, reuniram para aferir critérios e dissipar dúvidas relativas à correção dos testes. No entanto, esta tarefa restringiu-se aos dois docentes a quem tinham sido atribuídas turmas deste ano escolar, não se alargando a outros docentes do grupo disciplinar.

Ainda no que concerne às fichas de avaliação sumativa, por norma, os docentes, após a realização das mesmas, resolvem com os alunos as tarefas propostas, de modo a esclarecer todas as dúvidas detetadas. Esta constatação resulta das respostas dadas pelos professores ao inquérito por questionário, bem como pela observação feita nas escolas, no período em que decorreu o acompanhamento de dois professores. Daí depreendermos que, estes instrumentos, além de uma intenção sumativa, têm também ensejos de carácter formativo, quando são dadas oportunidades de esclarecimento de dúvidas e mantida a hipótese de os mesmos conteúdos poderem vir a ser alvo de novas avaliações sumativas em momentos posteriores.

Os professores assumiram, também, a importância que as informações decorrentes dos momentos de avaliação escrita devem ter na preparação das suas aulas, na medida em que são uma forma de recolha de informações que podem ser úteis na revisão e/ou recondução dos processos de ensino-aprendizagem. Este efeito na reorientação da abordagem dos conteúdos pôde, por exemplo, ser observado no acompanhamento da professora Ana, quando, perante dificuldades manifestadas pelos alunos, bem como pelas dificuldades reveladas em avaliações escritas, compeliram a professora a reforçar o ensino-aprendizagem dos assuntos em que os alunos mostraram maiores fragilidades.

5. Posturas adotadas pelos professores na operacionalização do currículo

Atendendo ao importante papel consignado aos professores como “corpo decisivo na preparação e formação das gerações atuais e vindouras” (DL n.º 83-A/2014, de 23 de maio), a forma como operacionalizam o currículo pode ser determinante para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, bem como para o seu (in)sucesso escolar.

Nas salas de aula, assistimos, essencialmente, a uma comunicação entre professor e alunos, de natureza contributiva consubstanciados por diálogos triádicos, onde as falas dos alunos se situam entre duas do professor que o solicita a intervir, seguindo-se uma aprovação ou refutação daquilo que foi dito, conforme destacam outros estudos (Ponte, Quarema & Branco, 2012).

Por norma o professor adota um papel de supremacia, controlando o rumo que a aula seguirá, sendo concedido pouco espaço aos alunos para conduzirem os trabalhos ou selecionarem assuntos que vão de encontro aos seus interesses e motivações. A introdução de novos conteúdos ocorreu, maioritariamente, apoiada numa prática de diálogo entre professor e turma, com este a recorrer a questões de focalização, na tentativa de captar a atenção para os assuntos tratados, ao que se seguia sempre um registo de conceitos nos cadernos diários dos alunos. As metodologias expositivas foram as mais utilizadas. Daí Ponte (2009, p. 105) alertar para a necessidade de ter em conta as orientações do programa curricular (ME, 2007), que convidavam o professor a rejeitar o recurso excessivo a práticas expositivas em que este se limita a mostrar “exemplos para o aluno aprender ‘como se faz’, seja realizar algoritmos aritméticos, resolver equações, representar graficamente funções, usar os casos de congruência de triângulos para demonstrar propriedades de figuras, etc.”

Todavia, num dos estudos do caso que realizámos assistimos à tentativa de envolver os alunos na descoberta de alguns resultados matemáticos, como foram o caso de fórmulas para a determinação da soma das amplitudes dos ângulos internos e a soma das amplitudes dos ângulos externos de um polígono. É nesse sentido que as recomendações acerca da gestão curricular do programa (ME, 2007, p.11) reiteram que “são fundamentais os momentos de reflexão, discussão e análise crítica envolvendo os alunos, pois estes aprendem, não só a partir das atividades que realizam, mas sobretudo da reflexão que efetuam sobre essas atividades.” Porém, estas descobertas eram sempre conduzidas pelo professor, num diálogo com a turma, recorrendo a questionamentos vários. Por isso, numa opção onde a aprendizagem exploratória não é habitualmente convocada.

A ocorrência de algumas imprecisões no que respeita ao uso da linguagem matemática foi visível na prática dos dois professores, como formas de aligeirar os assuntos. Como exemplos disso, podemos citar uma situação em que se fez referência a uma representação gráfica como sendo uma função e não uma representação dela. Num outro caso, a referência a ângulos, quando se falava de amplitudes dos mesmos o que denota alguma falta de rigor científico. Tais imprecisões permitem que os alunos elaborem significados dos objetos matemáticos em estudo que se diferenciam dos significados institucionais que se procura desenvolver, o que pode resultar num obstáculo à aprendizagem (Godino & Batareno, 1994).

Contrariando as indicações vigentes de promoção de um entendimento dos conceitos, assistimos, numa das escolas que observámos, ao apelo frequente à memorização como forma de desenvolvimento dos conhecimentos, nomeadamente no que diz respeito a conceitos inerentes às funções afins. Apesar de afirmar que pretendia que os alunos desenvolvessem a sua autonomia na construção e desenvolvimento dos seus conhecimentos, a docente optava por expor os conteúdos, fazendo a seguir algumas propostas de resolução de tarefas para aplicação, numa lógica de repetição de procedimentos, aproximando-se, por isso, da defesa de um modelo comportamentalista, no qual a repetição conduz à aprendizagem (Marques, 2001). A docente insistia com os alunos para a resolução de tarefas que apontava como sendo semelhantes àquelas que seriam contempladas na ficha de avaliação sumativa.

O documento curricular vigente (ME, 2007, p. 11) alerta para a importância de a escolha das tarefas a propor e as experiências de aprendizagem a promover estar intimamente relacionada com o tipo de abordagem, direta ou exploratória, a que o professor recorre. Em todo o caso, é preciso proporcionar um “percurso de aprendizagem coerente que permita aos alunos:

- (i) a construção dos conceitos fundamentais em jogo,
- (ii) a compreensão dos procedimentos matemáticos em causa,
- (iii) o domínio da linguagem matemática e das representações relevantes,
- (iv) bem como o estabelecimento de conexões dentro da Matemática e entre esta disciplina e outros domínios.”

Ao contrário do que é sugerido e referido pela professora em apreço, não vislumbrámos o recurso a estratégias que envolvessem propostas de tarefas alusivas à vida real, que potenciariam o relacionamento entre a Matemática e as outras áreas do saber, em particular, e o mundo, na generalidade. Também não houve lugar à proposta de tarefas de cariz investigativo ou exploratório.

Nas aulas que observámos na outra escola, assistimos a situações similares, em que era sugerido aos alunos que, para a resolução de determinadas tarefas, recorressem a procedimentos semelhantes aos que tinha explicado. Estas práticas são, também, apontadas por outras investigações, mostrando o predomínio da condução dos alunos à seleção de procedimentos e algoritmos de resolução pré-definidos, estando pois solidárias com lógicas de reprodução (Bispo, Ramalho & Henriques, 2008).

Seguindo-se a exposição de novos conteúdos, os professores sugeriam tarefas para aplicação dos conhecimentos, por forma a sistematizar e desenvolver os assuntos. A seleção das tarefas a propor aos alunos era cuidada por forma a abarcar vários ‘exemplos-tipo’. Foi o caso do momento em que se abordavam a interseção e a reunião de intervalos de números reais em que o docente fez questão de alertar os alunos para o facto de ter escolhido uma lista de todas as possibilidades que podem ocorrer nestas operações.

As vozes dos professores, que resultam da análise dos dados do questionário que aplicámos, mostraram que a resolução de tarefas em colaboração entre professor e alunos é o método mais habitual de o docente envolver o aluno na construção do conhecimento. Os estudos de caso que realizámos vieram confirmar esta tendência, embora se limitasse a atividade do aluno que continua a ser conduzido pelo professor para chegar às respostas que este pretende, num tempo igual para todos, sem abrir espaço para raciocínios verdadeiramente autónomos e com a possibilidade de situações divergentes. Assiste-se a um maioritário recurso a tarefas fechadas, de resposta única (Ponte, 2005). Os docentes consideram que a autonomia dos alunos é estimulada pela proposta de resolução de tarefas individuais para aplicação dos conhecimentos tratados. No caso de um dos professores, observámos, porém, a tentativa de

despertar os alunos para a construção e exploração de ideias próprias sobre assuntos matemáticos. Promovia com a turma discussões de ideias, como foi o caso do debate acerca do tamanho dos conjuntos naturais, inteiros relativos, racionais e reais. Estas práticas iam de encontro à tentativa de desenvolver no aluno a capacidade de “expressar as suas ideias, mas também de interpretar e compreender as ideias que lhe são apresentadas” (ME, 2007, p. 8). Em algumas situações, esse professor fomentava o espírito de curiosidade, referindo-se a assuntos não contemplados nos domínios programáticos do programa vigente, como foi o caso da referência ao conjunto dos números complexos, bem como à representação de dízimas infinitas periódicas por meio de uma fração.

O trabalho em grupo é uma metodologia a que pouco se recorre nas práticas de ensino da matemática, um aspeto evidente nas perceções que recolhemos dos professores, bem como de acordo com aquilo que observámos nos estudos de caso que efetuámos.

O programa curricular de Matemática destaca (ME, 2007, p. 10), porém, a importância de propor tipos de trabalho diversificados. Reconhece-se a importância do trabalho individual, quer na sala de aula, quer fora dela. O mesmo ocorre com o trabalho coletivo de turma, principalmente para servir de oportunidade de partilha e discussão de ideias, ao serviço da sistematização e institucionalização de conhecimentos. O trabalho de grupo é sugerido, igualmente, como forma de potenciar o desenvolvimento da comunicação oral, com a exposição e discussão de ideias matemáticas, sendo particularmente indicado no desenvolvimento de pequenos projetos, na resolução de problemas ou na realização de investigações matemáticas. Nas aulas que observámos, os professores permitiam que, pontualmente, os alunos resolvessem tarefas para consolidação de aprendizagens em grupos de dois, apoiando-se mutuamente, mas esta não era uma prática sugerida por eles. Resultava de uma natural procura que os alunos faziam e a que os professores não se opunham.

Geralmente, as tarefas propostas não são resolvidas no quadro pelos professores. Esta ideia, que recolhemos da leitura dos dados decorrentes do questionário, veio a confirmar-se nas aulas que observámos nos dois estudos de caso. Assistimos a variadas intervenções dos alunos, para resolver tarefas no quadro, com vista ao esclarecimento de toda a turma. A sequência comumente observada nas aulas é muito similar ao que ocorre em outros países, como disso nos dão conta Fang e Gopinathan (2009, p. 563) nas conclusões decorrentes de um estudo comparativo entre culturas ocidentais e orientais:

As aulas, geralmente, começam com a revisão dos trabalhos de casa ou conteúdos anteriores, seguindo-se a demonstração cuidadosa ou a exposição de novos conceitos e o desenvolvimento de relações entre conceitos ou princípios. Nas aulas de matemática [...], durante a exposição, os professores também fazem perguntas aos alunos e usam o tradicional "questionamento-resposta-*feedback*" para desenvolver o tópico. [...] O uso do quadro-negro é parte integrante da apresentação da aula do professor, particularmente em Matemática.

O recurso ao erro como um mecanismo potenciador de aprendizagem é utilizado pelos professores, que alertam os alunos para os mesmos. Num dos casos que observámos tivemos possibilidade de assistir, também, ao antecipar das dificuldades por parte do docente, resultantes da sua experiência de trabalho, como foram os casos da identificação de ângulos externos de um triângulo e de erros na escrita de intervalos de números reais.

Na generalidade, os professores consideram que o programa apela a um maior envolvimento do aluno na construção do seu próprio conhecimento, reconhecendo até que esta é uma característica que este programa veio trazer como mudança. A maioria dos participantes considera proceder ao envolvimento do aluno na construção do próprio conhecimento, através da proposta de tarefas para resolução conjunta com o professor e os pares, ao que se segue a discussão dos resultados obtidos. Por vezes, o confronto de resultados ou estratégias de resolução é proveitoso, como tivemos oportunidade de verificar num conjunto de aulas a que assistimos, nomeadamente aquando da resolução de inequações do 1.º grau. É, igualmente, frequente a proposta de tarefas para resolução individual por parte do aluno, com vista à promoção da sua autonomia.

Ainda sobre as tarefas propostas, e de acordo com a caracterização de Ponte (2005), o mais comum, quer na abordagem e tratamento de assuntos, quer na hora de os avaliar, são, em larga medida, os 'exercícios'. Esta tendência foi assinalada pelos dados que recolhemos dos através dos questionários, como também nos dados que recolhemos através da observação não participante.

Seguem-se propostas de tarefas cujo cariz é a do tipo 'problema'. Novamente, somos levados a concluir que os alunos continuam a ser reprodutores de procedimentos ensinados pelos professores e a ter um papel alheio à investigação e exploração de conhecimentos, contrariamente ao que o documento curricular de 2007 recomenda. No caso de um dos professores que observámos, encontrámos a proposta de uma tarefa cujo objetivo se prendia com a revisão de conteúdos programáticos, mas a que chamou de 'trabalho de investigação'.

Segundo pudemos apurar, esta tarefa não ia além de um momento de pesquisa e organização de informação por parte dos alunos, não se coadunando com as características de um trabalho investigativo. Isto leva-nos a questionar até que ponto o professor conhece o conceito de um trabalho de investigação, bem como o valoriza ao serviço do desenvolvimento das aprendizagens matemáticas dos seus alunos.

A ausência de tarefas de carácter exploratório e investigativo, nas observações que fizemos, no âmbito dos dois estudos de caso, confirmam o descrédito destas no imaginário dos professores, em detrimento do predomínio de tarefas que exigem menos esforço cognitivo aos alunos, permitindo simplesmente a aplicação do que se aprende. Tarefas de estrutura aberta poderiam ser mobilizadoras dos alunos com dificuldades de aprendizagem, convocando os estudantes para a construção do seu conhecimento (Dias, Viseu, Cunha & Martins, 2013). Porém, estas exigem do docente não só a preocupação de promoção das aprendizagens matemáticas, como também de gestão das relações e do trabalho dos alunos e da turma como um todo (Canavarro; Oliveira & Menezes, 2012).

A relação pedagógica entre professores e alunos mostra-se ao serviço da promoção de condições para o desenvolvimento das aprendizagens e do sucesso escolar dos alunos. Um clima de trabalho profícuo constituirá um mecanismo motivacional quer para alunos, quer para professores e com reflexos na melhoria dos ambientes escolares (Flores, Ferreira & Parente, 2014). Nos estudos de caso de que aqui damos conta foi evidente a preocupação de construir uma relação próxima entre os professores e os seus alunos.

Na outra escola, a docente mantinha com a turma diálogos sobre assuntos alheios às temáticas a tratar, revelando preocupação pela individualidade dos alunos, em particular no que respeita aos seus progressos na vida escolar. Por outro lado, mostrava preocupação em investir no desenvolvimento de comportamentos adequados ao espaço de sala de aula e ao convívio saudável entre todos. Perante as dificuldades em conseguir progressos dos alunos em alguns temas tratados, a docente manifestava um envolvimento emotivo, assistindo-se a alguns diálogos entre professora e alunos para motivar o investimento no estudo e procurar um maior envolvimento por parte destes. Esta atitude da professora vai ao encontro do que Torre e Godoy (2002) sugerem para viabilizar a reestruturação do aluno, favorecendo a motivação e a sua persistência nas tarefas de aprendizagem.

No que respeita ao outro docente, destacamos a autoridade que este conquistou perante a turma. Os alunos pareciam tê-lo como inquestionável. Daí a existência de situações como a

que ocorreu quando, por exemplo, concluiu que os conjuntos infinitos são todos de igual tamanho, ou que o enunciado de uma tarefa está errado, tendo os alunos acatado a sua palavra, sem procurarem qualquer argumentação. Esta autoridade era reconhecida pelo comportamento da turma que, por diversas vezes, aguardou respeitosamente a ordem de saída, mesmo após o toque da campainha, permitindo que a aula se prolongasse para lá desse instante. Este professor procurava estratégias de motivação dos alunos para a disciplina de matemática. Insistia com eles para a participação em atividades extracurriculares de caráter lúdico-didático, organizados pelo grupo disciplinar. Construía uma dinâmica de observação das evoluções dos seus alunos, ao longo do ano letivo, procurando felicitar aqueles que conseguiam melhores resultados e incentivando os restantes à progressão, por meio da divulgação de tabelas com uma espécie de *ranking* de alunos. O docente, através da projeção de curtos vídeos sobre conceitos matemáticos, da felicitação dos seus alunos no dia de aniversário, por oportunidades de convívio descontraído na comemoração da lição número 100, entre outros comportamentos, demonstrava ter apreço na manutenção de uma relação de proximidade com a turma. As aulas decorriam num ambiente descontraído, mas mantendo-se uma atitude de trabalho e dedicação ao estudo da matemática.

O aumento de qualidade das escolas é, segundo Frost (2012), potenciado por um investimento no desenvolvimento profissional dos seus agentes, nomeadamente por via da formação contínua e da inovação pedagógica, num entendimento de que as experiências dos atores educativos e a sensibilidade aos contextos são fatores promotores de sucesso. Por essa razão distinguimos a atitude de um dos docentes que observámos por se mostrar interventivo e dinâmico na tentativa de melhorar o seu crescimento profissional. A progressão na carreira foi a primeira motivação para o professor se decidir pela frequência de um curso de mestrado, logo após a conclusão da licenciatura. Porém, à medida que foi desenvolvendo a docência, foi tendo um interesse crescente na frequência de ações relacionadas com a profissão. Como exemplo do que acabámos de referir, podemos citar a frequência de reuniões de acompanhamento aquando da introdução do programa curricular de 2007, mesmo sendo de frequência facultativa. O professor valorizou esses momentos de formação, transformando-os em oportunidades de desenvolvimento da sua profissionalidade. Apesar de não precisar de o fazer, com vista à progressão na carreira, o docente frequentou uma ação de formação enquanto fizemos o acompanhamento, uma vez que versava sobre o uso de calculadoras gráficas no ensino da Matemática. Para além de revelar interesse na evolução dos seus conhecimentos pedagógicos,

não se limitou à simples frequência. Fez também questão de operacionalizar, em sala de aula, com as suas turmas, uma atividade que tinha elaborado, podendo assim pôr em prática o conhecimento aprendido.

Já a outra docente confidenciou-nos não considera necessária a frequência de ações de formação contínua. Realiza-as sempre que há a oportunidade de subir de escalão. Na sua perspetiva, a experiência profissional, por si só, é um determinante da melhoria das suas práticas. Estas posturas estão em conformidade com as propostas de Huberman (2000), segundo o qual o professor que participou no estudo, estando com 16 anos de serviço, se situa numa fase do seu desenvolvimento profissional onde se sente estimulado à experimentação e disponível para o conhecimento de uma diversidade de estratégias metodológicas. Já a professora, com 26 anos de docência, está a entrar numa etapa de algum distanciamento afetivo, caracterizado por um certo conservadorismo e alguma recusa à mudança.

6. Recursos e materiais didáticos privilegiados

A consulta do programa curricular é uma prática recorrente entre os professores, de acordo com os dados recolhidos na primeira fase do nosso trabalho, com vista ao conhecimento quer da distribuição dos conteúdos, quer das orientações metodológicas. Com o mesmo intuito são consultados os manuais escolares e documentos disponibilizados no sítio da DGIDC.

Nos momentos de planificação das aulas e do próprio ano letivo, contribuem para essa tarefa quer o programa em vigor, quer o próprio manual escolar adotado. Para a preparação de aulas, os docentes recorrem, igualmente, a sítios da Internet e à partilha de materiais entre colegas, sendo que isto ocorre com menor frequência no grupo de professores com mais de 25 anos de serviço. Mais uma vez, encontrámos este grupo de docentes a revelar uma atitude de desinvestimento na procura de conhecimento de novas abordagens.

Como recurso para a tarefa de reconduzir as atividades letivas, ganha destaque a utilização do manual escolar adotado, a par com o uso do quadro e giz e/ou caneta. Estas evidências são igualmente descritas por Houston (2009, pp. 19-20), afirmando que desde há muito o livro se tornou o “foco central da educação, com o professor a esclarecer os conteúdos dos textos”. Além disso, refere (*idem*, p.20) que: “No início do século XX, a prática mais comum era o quadro-negro e, 100 anos depois, o quadro branco”, revelando a primazia que este recurso tem durante aulas.

O uso de outros materiais é também referido por mais de metade dos participantes na primeira fase desta investigação, nomeadamente como apoio à proposta de tarefas aos seus alunos, em particular por meio de fichas de trabalho. As mesmas conclusões resultam das aulas observadas nos dois estudos de caso que fizemos. Estas serviam um objetivo de avaliação formativa, sendo, em alguns casos, facultadas somente em formato digital aos alunos, que poderiam posteriormente tomar a decisão de as imprimir. Os docentes tomavam esta medida atendendo aos baixos recursos económicos das suas escolas com a inerente necessidade de reduzir custos com fotocópias. Este é um indicador das dificuldades por que as escolas e os professores passam, vendo-se obrigados a medidas de restrição.

Na prática de sala de aula, o computador para acesso a software matemático e a manuais digitais mostra-se, a seguir ao manual escolar e ao quadro e giz, um recurso muito utilizado, segundo indicaram os participantes no nosso estudo. Nas aulas observadas da professora assistimos ao uso do computador durante uma aula, em particular para o recurso ao GeoGebra como forma de explorar gráficos de funções afins. Já com o professor o recurso ao computador ocorreu em todas as aulas, para cumprir diversos fins. Ora recorria a ele para projetar simplesmente o sumário da aula, ora recorria a *software* específico ou, simplesmente, para exibir tabelas ou outras apresentações digitais. Porém, o recurso a *software* matemático poderia ter sido mais explorado, nomeadamente seguindo as orientações do programa curricular, quando aponta a possibilidade de “recorrer a *software* de Geometria Dinâmica” (ME, 2007, p. 52) para a abordagem de ângulos numa circunferência.

Nas aulas do professor que acompanhámos foi também comum usar o computador para a projeção de curtos vídeos que recolhia da Internet para evidenciar aplicações da Matemática na vida real. Nestas situações, encontrávamos os alunos muito interessados, sendo que daí surgiam pequenos diálogos que exploravam a evolução da ciência e as relações desta com o Mundo.

O recurso a máquinas de calcular, no caso da professora Ana foi restrito a situações esporádicas ou sempre que era necessário para agilizar resoluções. As motivações desta decisão prendiam-se com a necessidade de desenvolver competências de cálculo mental, indo ao encontro de sugestões emanadas pelas orientações de provas de âmbito nacional, bem como do próprio programa curricular (ME, 2007), onde se declara:

Ao longo de todos os ciclos, os alunos devem usar calculadoras e computadores na realização de cálculos complexos, na representação de informação e na representação de objetos geométricos. [Contudo,] a calculadora e o computador não devem ser usados para a realização de cálculos imediatos ou em substituição de cálculo mental. (ME, 2007, pp. 9-10)

O mesmo tipo de gestão relativa ao uso da máquina de calcular pôde ser observada durante as aulas do professor, onde o recurso a esta foi pontual, sendo, por norma, apenas para verificações. Atendendo ao tipo de tarefas a que os professores que acompanhámos recorreram, de baixo grau de desafio, a orientação do programa que aponta o uso de máquina de calcular como forma de “permitir ao aluno concentrar-se nos aspetos estratégicos do pensamento matemático ao resolver problemas e investigar regularidades numéricas” (ME, 2007, p. 49), não se veio a sentir como necessária. Os cálculos que os alunos precisavam executar eram simples, bastando para tal recorrer ao cálculo mental.

O professor que acompanhámos recorreu, ainda, a material específico para desenho no quadro (régua, esquadro e compasso), para exemplificar a marcação rigorosa na reta real de números representados por frações e por raízes quadradas não inteiras. Enquanto isso, os alunos usavam recursos semelhantes para as suas construções nos cadernos diários. A competência de “usar instrumentos matemáticos tais como réguas, esquadros, compassos, transferidores, e também calculadoras e computadores” (ME, 2007, p. 4) é veiculada como um dos objetivos gerais do ensino da Matemática, no programa curricular para o ensino básico de 2007. Porém, as orientações metodológicas discriminadas para cada um dos ciclos de ensino ocultam estes recursos ao nível do 3.º ciclo, referindo-se, todavia, neste ciclo de estudos, a importância de uso de “materiais manipuláveis [... bem como de] recursos computacionais como os modelos geométricos concretos [que] permitem desenvolver a intuição geométrica, a capacidade de visualização e uma relação mais afetiva com a Matemática.” (ME, 2007, p. 51) Contudo, com nenhum dos professores que fizeram parte dos estudos de caso tivemos a oportunidade de assistir ao uso de materiais manipuláveis. A evidência de que estes materiais são pouco selecionados pelos professores surge-nos, igualmente, das respostas obtidas de 636 professores respondentes ao inquérito que aplicámos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegados a este ponto, entendemos por bem dar conta de um balanço final. Como linhas de força desta nossa investigação, salientamos três aspetos: (1) perceções relacionadas com o programa curricular; (2) práticas de gestão curricular e (3) a particularidade da avaliação das aprendizagens. Daremos conta de um outro aspeto que emanou dos dados que vem reforçar características de ciclos de vida profissional de Huberman (2000). Por fim, cabe-nos uma última reflexão que sintetize o sentimento que nos deixa o fecho deste trabalho.

Perceções relacionadas com o programa curricular

Os professores, na generalidade, reconhecem que as orientações emanadas do documento legal são favoráveis ao desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. Consideram que o programa trouxe a necessidade de adoção de novas estratégias de ensino, quando comparativamente com as que recorriam no âmbito do programa anterior, abandonando modelos expositivos e promovendo práticas exploratórias, numa procura de desenvolver nos alunos a capacidade de construção do próprio conhecimento. Porém, assumem que estas mudanças ao nível das suas práticas, foram sendo abandonadas, à medida que o tempo foi passando, regressando a práticas mais controladas de ensino.

Os dados que recolhemos refletem conhecimento, por parte dos docentes, do diploma curricular, reconhecendo as orientações ao nível das abordagens dos conteúdos, a conexão proposta entre ciclos do ensino básico e o papel central, no processo de ensino-aprendizagem, que deve ser atribuído ao aluno.

São identificadas pelos professores competências de decisão curricular, que a eles são atribuídas. Nomeadamente, o reconhecimento da flexibilidade que o diploma de 2007 potencia, na medida em que permite a reestruturação e reordenação da abordagem dos conteúdos, ao longo de um ciclo. Por outro lado, têm o hábito de visitar assuntos, mesmo que este tenham já sido alvo de avaliações sumativas, mostrando assim uma autónoma ao nível da tomada de decisões.

No âmbito do programa, são igualmente conhecidos, pelos docentes, os procedimentos de avaliação das aprendizagens que nele são impressos. Nomeadamente, o facto de este

diploma (ME, 2007) não destacar como modalidade a privilegiar a avaliação sumativa. Ao contrário disso, reconhecem que sugere a integração deste tipo de avaliação das aprendizagens com a mobilização de práticas de avaliação formativa, com vista à regulação das práticas num contributo para a melhoria dos processos e das aprendizagens.

Práticas de gestão curricular

No âmbito da gestão curricular, e apesar do conhecimento das orientações vigentes, os professores continuam a ocupar, maioritariamente, o centro de toda a ação educativa, com maior destaque para os momentos de introdução de novos conteúdos.

Por norma, e no que respeita à planificação das atividades letivas, os professores privilegiam práticas de trabalho individual. A planificação, em colaboração com outros colegas do grupo disciplinar, ocorre apenas em termos gerais, por norma no início do ano letivo, quando se elaboram planificações anuais e/ou por período. Ainda assim, os docentes reconhecem um aumento de trabalho colaborativo. Este relaciona-se, por exemplo, com a troca de materiais e uma partilha informal de ideias sobre os materiais e recursos que selecionam para as suas aulas. Em alguns casos, as frequentes reuniões de professores são uma oportunidade a este trabalho conjunto.

No âmbito da implementação do currículo, as estruturas das aulas seguem as que tradicionalmente são reconhecidas por Fang e Gopinathan (2009), começando-se pela revisão de assuntos, seguindo-se a introdução de novos conceitos e a realização de atividades para aplicação e apropriação dos mesmos. A introdução de novos conteúdos ocorre, geralmente, numa prática de diálogo entre o professor e a turma, mas muito centrada na figura do professor que conduz as descobertas que ele pretende que sejam feitas.

Com vista à aplicação de conteúdos abordados, os professores propõem tarefas, maioritariamente, de baixo grau de exigência e de resposta única. A prática de resolução de tarefas semelhantes, ou seja que recorrem a cadeias de pensamento do mesmo género, foi várias vezes observada. O professor propõe uma tarefa, que ele próprio resolve, para que os alunos em resoluções futuras sigam procedimentos semelhantes. Desta forma, os alunos são, raras vezes, convidados a desenvolver pensamentos verdadeiramente autónomos. Ao contrário disso, são levados a repetir comportamentos que lhe são ensinados.

O tipo de tarefas propostas, bem como a forma como elas são exploradas, levam a que a atividade do aluno seja confinada à repetição de procedimentos ou algoritmos, seguindo um modelo comportamentalista. O professor toma, na maioria dos casos, o papel de condutor de todas as atividades da aula, limitando a atuação do aluno a percorrer o caminho que, para ele, traçou. A construção do conhecimento por parte dos alunos é mobilizada, no entendimento dos docentes, a partir da resolução de tarefas, numa colaboração entre o professor e os alunos.

Contrariando orientações emanadas do programa curricular, o trabalho de grupo é uma metodologia a que pouco se recorre nas salas de aulas de Matemática, ao nível do 3.º CEB. A supremacia vai para o trabalho individual ou em grupo turma, comandado pelo professor.

No que respeita a materiais e recursos, o programa curricular mostrou a sua primazia, por parte dos docentes, para o conhecimento da distribuição dos conteúdos, bem como das orientações metodológicas. Os manuais escolares, a consulta de sítios da internet e a partilha de materiais entre colegas são, igualmente, usados pelos docentes, nomeadamente para a preparação de aulas. Durante estas, o manual escolar, em parceria com o uso de quadro e giz, seguido pelo recurso ao computador são os mais comumente frequentados.

A particularidade da avaliação das aprendizagens

A avaliação diagnóstica, como modalidade que antecede a atividade de ensino, é usada com frequência, maioritariamente no início do ano letivo. As motivações apontadas prendem-se, essencialmente, com a necessidade de fazer um levantamento de dificuldades, e conhecer o ponto de partida, para iluminar caminhos e fundamentar decisões pedagógicas futuras. Cumprindo, igualmente, a função de diagnóstico tivemos a oportunidade de detetar procedimentos frequentes como são o recurso a questionamentos orais, durante as aulas, a proposta de tarefas que permitam aferir sobre pré-requisitos e verificar a necessidade de reforço de algumas aprendizagens.

Como práticas concorrentes com uma avaliação formativa das aprendizagens pudemos encontrar a proposta de tarefas para resolução em sala de aula ou fora dela, que permitem a autoavaliação das aprendizagens, a deteção de dificuldades e podem iluminar a recondução dos caminhos a seguir. Cumprindo os mesmos princípios de regulação do processo de ensino-aprendizagem, são frequentes as práticas de comunicação entre professor e alunos, fortemente caracterizadas por questionamentos triádicos. A proposta de pequenas tarefas, comumente

conhecidas como ‘questões-aula’, para avaliação sumativa das aprendizagens, voltadas para o cumprimento de uma função formativa, é igualmente habitual. Estas decisões são também alicerçadas na vontade de mobilizar os alunos para o estudo.

A avaliação sumativa das aprendizagens não é, habitualmente, entendida como um necessário remate, na medida em que os docentes refletem práticas de retomar os assuntos. Para isso, concorrem, também os hábitos de realização de testes globais, procurando que os diferentes conteúdos não sejam esquecidos. Concluimos, ainda, que a prática de exploração das resoluções de tarefas propostas em testes de avaliação sumativa, com vista ao esclarecimento de dúvidas, mostra que estes momentos de avaliação das aprendizagens são usados igualmente com um caráter formativo. Para isso, concorrem a concordância que os docentes revelaram com o contributo que estes podem ter, e têm, na (re)condução dos processos de ensino-aprendizagem.

Apesar de se reconhecer a função formativa da avaliação com vista ao desenvolvimento das aprendizagens, esta é percecionada como contígua a práticas comportamentalistas, segundo as quais, à deteção de um conjunto de dificuldades, seguem-se a proposta de atividades de repetição, numa lógica de ‘mais do mesmo’.

A propósito de práticas de avaliação sumativa externa, as perceções manifestadas pelos professores não revelavam preocupações com os resultados dos seus alunos. Todavia, as observações que efetuámos demonstraram uma tendência diferente. Para além de alguma inquietação, perante a necessidade de preparar os alunos para esses momentos, revelada pela divulgação junto deles de materiais que orientem os seus estudos e com aulas expressamente dedicadas a esse fim, percebemos a preocupação em aproximar as avaliações internas aos resultados decorrentes dessas avaliações externas.

Reforço das características do ciclo de vida profissional

Não se tendo constituído um objetivo para este nosso trabalho, os dados refletiram uma característica que, neste momento de balanço, não queremos deixar de reforçar. Conforme já demos conta, em capítulo anterior, Huberman (2000) elaborou uma estruturação de ciclos de vida profissional de acordo com os anos dedicados ao serviço docente. Segundo este autor, a partir dos 25 anos de serviço, etapa esta que denomina de *fase de serenidade e distanciamento afetivos e/ou conservadorismo e lamentações*, os professores tendem a uma atitude de

conformismo, de maior resistência à inovação, num espírito contrário à inquietação, antes de resignação. Indo de encontro a estas características estão os dados que recolhemos que, comprovadamente, mostraram que este a maioria dos docentes deste grupo (1) manifestou não ter modificado as suas práticas indo de encontro ao programa curricular; (2) não se mostraram sensíveis à centralidade que deve ser dada ao aluno no âmbito do processo de ensino-aprendizagem, conforme o diploma vigente e (3) manifestaram que o recurso a sítios da internet ou a prática de partilha de materiais entre docente não são um necessário recurso ao serviço da preparação das aulas.

Ainda, antes de fechar

O sonho de um trabalho desta natureza concretizado em plenitude não deixa de ser uma quimera. Os objetivos que delineámos para esta investigação foram concretizados, consubstanciando-se na construção de conhecimento sobre os processo e as práticas de avaliação no âmbito do currículo de Matemática, no 3.º CEB. Ainda assim, chegados a esta fase, somos levados a concordar com a incompletude da concretização dos nossos desejos. Esta devia ser a fase do arranque. As vontades de abarcar outras abordagens ou de aprofundar assuntos deixam-nos a sensação de que não está completo. A necessidade de conciliar o desenvolvimento dos trabalhos com ocupação profissional, limitando o tempo disponível, foi uma restrição que nos limitou estes os anseios. Pelo que, precisamos racionalizar estes olhares de incompletude.

O desenvolvimento dos trabalhos de que aqui damos conta, por contingências várias, relacionadas com a vida pessoal e profissional da investigadora, levou a que este se alongasse no tempo. Para tal, contribuíram, igualmente, a morosidade do processo de construção, validação e aplicação do inquérito por questionário que elaborámos, por forma a cumprir as formalidades e exigências éticas previstas para este tipo de procedimentos.

Uma das limitações com que nos deparámos prende-se com a mudança de programa curricular para o ensino básico da Matemática (ME, 2007), no momento em que o trabalho de recolha de dados se via concluído. Ora, assim sendo, questionámos o sentido de oportunidade desta investigação. Porém, considerámos que os conhecimentos a que chegámos desprendem-se das especificidades deste diploma legal, pelo que se revestem de interesse científico. Para confirmar esta nossa percepção, a replicação de um trabalho similar, num momento em que um

novo documento programático impera, poderá ser uma atraente recomendação. Uma outra sugestão para futuras investigações diz respeito ao alargamento do estudo, procurando conhecer as percepções do efeito que as avaliações das aprendizagens têm, na ótica dos alunos. Nomeadamente, verificar: (1) até que ponto os alunos se sentem chamados a participar ativamente na autoavaliação das suas aprendizagens e (2) em que medida os alunos experienciam o contributo que a avaliação das aprendizagens pode ter para a recondução dos processos de ensino e aprendizagem e consequente desenvolvimento das suas aprendizagens.

Em termos pessoais, os conflitos que nos foram colocados, a necessidade de desligamento de autorrepresentações e a oportunidade de tomar contacto com o conhecimento produzido por muitos investigadores e teóricos, constituiu-se numa reconhecida mudança. Mais do que amadurecimento, constituiu-se num aumento de curiosidade e num despertar para fazer mais. No desenvolvimento da atividade docente, sentir-se-ão certamente repercussões, que serão alargadas a outros domínios de âmbito profissional e outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abeysekera, L. & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research and Development*, 34(1), 1-14.
- Afonso, A. (1991). Relações de poder no quotidiano da escola e da sala de aula. Elementos para uma análise sociológica e organizacional. *Cadernos de Ciências Sociais*, 10(11), 133-155.
- Albuquerque, C., Barroso, A. C., Gouveia, M. J., Nápoles, S., Sequeira, L. & Torres, M. M. (2013). *Sobre o novo programa de matemática do ensino básico*. Artigo de Opinião. Acedido em 25 de maio, 2014, de <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/noticia/30-09-2013/sobre-o-novo-programa-de-matem%C3%A1tica-do-ensino-b%C3%A1sico>.
- Almeida, J. F. & Pinto, J. M. (1986). A rutura com o senso comum das Ciências Sociais. In A. S. Silva & J. M. Pinto (Eds.), *Metodologia das Ciências Sociais* (pp. 56-78). Porto: Edições Afrontamento.
- Alonso, L. & Roldão, M. C. (2005). Reorganização curricular do ensino básico: potencialidades e implicações de uma abordagem por competências. In *Atas do 1.º Encontro de Educadores de Infância e Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico* (pp. 15-30). Porto: Areal Editores.
- Alonso, L. (2002). Para uma teoria compreensiva sobre integração curricular. O contributo do projeto PROCUR. *Revista do GEDEI – GRUPO de Estudos para o Desenvolvimento da Educação de Infância*, 5, 62-88.
- Alves, M. P. (2004). *Currículo e Avaliação*. Porto: Porto Editora.
- Amado, J. (2014). A investigação em Educação e seus paradigmas. In J. Amado (Coord.), *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (pp. 19-72). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Anderson, R. (1994). *Issues of curriculum reform in science, mathematics and higher order thinking across the disciplines*. Washington: Diane Publishing.
- APM (2013). Carta dirigida ao Presidente da Comissão Parlamentar de Educação, Ciência e Cultura. Acedido em 1 de abril, 2014, de http://www.apm.pt/files/_Resp_AR_peticao_525519f3b1134.pdf.
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a ensinar*. Boston: Mac Graw-Hill.
- Arroteia, J. C. (1991). *Análise social da educação: indicadores e conceitos*. Leiria: Roble Edições, Lda.
- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspetiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Baldy, R. (1989). Pédagogie par objectifs et évaluations formatives. Conception classique et Conception cognitive. *Les Sciences de L'Éducation pour l'ère nouvelle*, 3, 25-40.
- Ball, S. J. & Junemann, C. (2012). *Networks, new governance and education*. Bristol: The Policy Press.

- Barber, M. & Mourshed, M. (2007). *How the world's best-performing systems came out on top*. London: McKinsey & Company.
- Barber, M., Mourshed, M. & Chijioke, C. (2010). *How the world's most improved school systems keep getting better*. London: McKinsey & Company.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barrió, O. S. (1995). Perspectivas actuales de la organización. In M. L. Delgado & O. S. Barrió. *Organización Escolar. Una Perspectiva Ecológica*. Alcoy: Editorial Marfil.
- Barros de Oliveira, J. H. (2010). *Psicologia da Educação – volume 1, Aprendizagem - Aluno*. Porto: Livpsic.
- Barroso, J. (2001). *O século da escola – do mito da reforma à reforma de um mito. O século da escola, entre utopia e a burocracia*. Porto: Edições Asa.
- Barroso, J. (2003). Organização e regulação dos ensinos básico e secundário, em Portugal: sentidos de uma evolução. *Educação e Sociedade*, 24(82), 63-92.
- Becker, F. (2001). Modelos pedagógicos epistemológicos. In F. Becker (Ed.), *Educação e Construção do Conhecimento* (pp. 15-32). Porto Alegre. Artmed.
- Bell, J. (2004). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Benavente, A. (2004). O pacto educativo para o futuro: um instrumento estratégico para o desenvolvimento educativo em Portugal. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34, 69-108.
- Bernstein, A. D. (1965). *A handbook of statistics solutions for the behavioral sciences*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bispo, C. A. F. (2006). Um novo modelo de pesquisa de clima organizacional. *Produção*, 16(2) 258-273.
- Bispo, R., Ramalho, G. & Henriques, N. (2008). Tarefas matemáticas e desenvolvimento do conhecimento matemático no 5.º ano de escolaridade. *Análise Psicológica*, 26(1), 3-14.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7-74.
- Bloom, B. S., Hastings, J. T. & Madaus, G. F. (1971). *Handbook of formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.
- Bogdan, R. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Borrvalho, A., Fernandes, D. & Vale, I. (2012). Práticas de ensino e de avaliação desenvolvidas por professores no contexto da implementação e generalização do programa de Matemática do ensino básico. In L. Santos, A. P. Canavarro, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: práticas de ensino da matemática* (pp. 63-96). Portalegre: SPIEM.
- Bourdieu, P. & Passeron, J. C. (2001). *La reproducción: elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Madrid: Editorial Popular.

- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Brendefur, J. & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 125-153.
- Bruner, J. (1973). *Going beyond the information given*. New York: Norton.
- Bruner, J. (1998). *O processo da educação*. Lisboa: Edições 70.
- Cabanas, J. M. Q. (1989). *Sociología de la Educación*. Madrid: Dykinson.
- Caetano, J. & Rasquilha, L. (2007). *Gestão e planeamento da comunicação*. Lisboa: Quimera Editores.
- Canário, R. (2005). *O que é a escola?: um "olhar" sociólogo*. Porto: Porto Editora.
- Canavarro, A. P. & Santos, L. (2012). Explorar Tarefas Matemáticas. In L. Santos, A. P. Canavarro, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: práticas de ensino da matemática* (pp. 99-104). Portalegre: SPIEM.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavarro, A. P., Oliveira, H. & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da Matemática: o caso da Célia. In L. Santos, A. P. Canavarro, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: práticas de ensino da matemática* (pp. 255-266). Portalegre: SPIEM.
- Candeias, M. I. (2007). *Passo a passo, no interior do projeto. Um estudo sobre a inteligência da escola*. Braga: Instituto de Estudos da Criança.
- Carreira, S., Jones, K., Amado, N., Jacinto, H. & Nobre, S. (2015). *Youngsters solving mathematical problems with technology: The results and implications of the Problem@Web Project*. New York: Springer International Publishing.
- Carvalho, C. & Conboy J. (2013). Desenvolvimento cognitivo e da linguagem. In F. Veiga (Org.), *Psicologia da Educação. Teoria, investigação e aplicação - envolvimento dos alunos na escola* (pp. 67-120). Lisboa: Climepsi Editores.
- Chambel, M. J. & Curral, L. (2008). *Psicologia organizacional: Da estrutura à cultura*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Churchil Jr., G. A. (1999). *Marketing Research: Methodological Foundations*. New York: Inter. Thomson Publishing.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. London: Routledge Falmer.

- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. & Zabala, A. (2001). *O construtivismo na sala de aula. Novas perspectivas para a acção pedagógica*. Porto: Edições Asa.
- Comissão Europeia (2010). *Carta do Conselho da Europa sobre a Educação para a Cidadania Democrática e a Educação para os Direitos Humanos*. Acedido a 5 de março, 2014, de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ficheiros/edc_charter2_pt.pdf.
- Comissão Europeia (2011). *Objetivos da estratégia da Europa 2020*. Acedido a 10 de agosto, 2016, de http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_pt.htm.
- Comissão Europeia (2014a). *Análise Comparativa sobre a carga horária letiva no Ensino Geral Obrigatório a Tempo Inteiro na Europa – 2013/2014*. Eurydice. Acedido a 3 de julho, 2016, de http://eacea.ec.europa.eu/education/Eurydice/documents/facts_and_figures/IT_Comparative_analysis_PT_2013_14.pdf.
- Comissão Europeia (2014b). *Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões. Estado atual da estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*. Acedido a 26 de fevereiro, 2015, de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0903&from=PT>.
- Comissão Europeia (2014c). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões: Estado atual da estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*. Acedido a 5 de agosto, 2014, de http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/europe2020stocktaking_pt.pdf.
- Comissão Europeia (2015). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT - Country Report Portugal 2015. *Including an In-Depth Review on the prevention and correction of macroeconomic imbalances*. Acedido a 3 de julho, 2016, de http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/csr2015/cr2015_portugal_en.pdf.
- Conselho Nacional da Educação (2014). *Estado da Educação 2014*. Lisboa: CNE.
- Crocker, L. & Algina, J. (2006). *Introduction to classical & modern test theory*. Orlando: Thonson.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Cronbach, L. J. (1980). Aperfeiçoamento de cursos por meio da avaliação. In R. G. Messick, L. Paixão & L. R. Barros (Orgs.), *Currículo: Análise e debate* (pp. 60-77). Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Crozier, M. & Friedberg, E. (1977). *L'Acteur et le système*. Paris: Éditions du Seuil.
- Cushway, B. & Lodge, D. (1998). *Organizações: Planeamento e comportamento*. Lisboa: Clássica.
- Day, C. (2007). A reforma da escola: profissionalismo e identidade dos professores em transição. In M. A. Flores & I. C. Viana (Orgs.), *Profissionalismo Docente em Transição: as Identidades em Tempos de Mudança* (pp. 47-64). Braga: CIEEd.

- De Ketele, J. M. (2008) Caminhos para a avaliação de competências. In M. P. Alves & E. A. Machado (Eds.), *Avaliação com sentido(s): contributos e questionamentos* (pp. 109-124). Santo Tirso: De Facto Editores.
- Depresbiteris, L. (1998). Avaliação da aprendizagem do ponto de vista técnico-científico e filosófico-político. In M. C. Cunha (Org.), *A construção do projeto de ensino e avaliação* (pp. 161-172). São Paulo: FDE.
- DeVellis, R. (2012). *Scale development: Theory and applications*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Diário de Notícias, 13/08/2016, *Ex-ministro vai criar perfil do aluno no 12.º, mas avisa: é para manter*. Acedido em 14 de agosto, 2016, de <http://www.dn.pt/portugal/interior/ex-ministro-vai-criar-perfil-do-aluno-no-12o-mas-avisa-e-para-manter-5336377.html>.
- Dias, E., Viseu, F., Cunha, M. C. & Martins, P. M. (2013). A natureza das tarefas e o envolvimento dos alunos nas atividades da aula de matemática. In *Atas do XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho.
- Dias, P., Varandas, J. M. & Fernandes, D. (2008). Algumas questões críticas atuais no domínio da avaliação das aprendizagens. In L. Menezes, L. Santos, H. Gomes, C. Rodrigues (Orgs.), *Avaliação em matemática – problemas e desafios* (pp. 173-178). Viseu: Secção de Educação Matemática da SPCE.
- Doudin, P. A. & Martin, D. (1999). Conception du développement de l'intelligence et formation des enseignants. *Revue Française de Pédagogie*, 126, 121-132.
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. Witrock (Ed.), *Handbook of research on teaching: a project of the American Educational Research association* (pp. 392-431). New York: Mc Millan..
- Duarte, J. A. (2000). O nosso universo matematizado. *Educação & Comunicação*, 4, 86-96.
- Duarte, J. A. (2012). Práticas de ensino que promovem o pensamento algébrico: um estudo com duas professoras no 7.º ano de escolaridade. In L. Santos, A. P. Canavarro, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: práticas de ensino da matemática* (pp. 31-62). Portalegre: SPIEM.
- Duit, R., Gropengieber, H., Kattmann, U., Komorek, M. & Parchman, I. (2012). The model of educational reconstruction – a framework for improving teaching and learning science. In D. Jorde & J. Dillon (2012), *Science Education Research and Practice in Europe – Retrospective and Prospective* (pp. 13-38). Boston: Sense Publishers.
- Durkheim, E. (1972). *Educação e Sociologia*. São Paulo: Editora Melhoramentos.
- Englehart, J. M. (2009). Teacher–student interaction. In L. J. Saha & G. Dworkin (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers and Teaching* (pp. 711–722). Camberra: Springer Science.
- Erickson, F. (1986). Qualitative Methods in Research on Teaching. In M. C. Wittrock. *Handbook of Research on Teaching* (pp. 119-161). London: Collier Macmillan Publishers.

- Estaço, I. M. R. (2001). *A escola, as parcerias e a mudança: teoria e prática: Contributo de estudo empírico*. Lisboa: IIE-ME.
- Estanqueiro, A. (2010). *Boas práticas na educação – O papel dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Estêvão, C. (2000). O público e o privado em educação. A providenciação pública do privado na educação portuguesa. In J. A. Pacheco (Org.), *Políticas Educativas – o neoliberalismo em educação* (pp. 135-159). Porto: Porto Editora.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes: Uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Estrela, M. T. (2002). *Relação pedagógica, disciplina e indisciplina na aula*. Porto: Porto Editora.
- Estrela, M. T. (2010). *Profissão docente – Dimensões afetivas e éticas*. Porto: Areal Editores.
- Fang, Y. & Gopinathan, S. (2009). Teachers and teaching in Eastern and Western schools: a Critical review of cross-cultural comparative studies. In L. J. Saha & A. G. Dworkin (Eds.), *International handbook of research on teachers and teaching* (pp. 557-572). Camberra: Springer.
- Fernandes, D. & Gaspar, A. (2014). Avaliação das aprendizagens: Uma síntese das teses de doutoramento realizadas em Portugal (2001-2010). *Meta: Avaliação*, 6 (17), 199-222.
- Fernandes, D. (2005). *Avaliação das aprendizagens: Desafios às teorias, práticas e políticas*. Lisboa: Texto Editores.
- Fernandes, D. (2008). Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens. *Estudos em avaliação educacional*. 19(41) 347–372.
- Fernandes, D. (2011). Articulação da aprendizagem, da avaliação e do ensino: questões teóricas, práticas e metodológicas. In M. P. Alves & J. M. de Ketele (Orgs.), *Do currículo à avaliação, da avaliação ao currículo* (pp. 131-142). Porto: Porto Editora.
- Fernandes, D. (2013). Avaliação em educação: Uma discussão de algumas questões críticas e desafios a enfrentar nos próximos anos. *Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 78(21), 11-34.
- Fernandes, D. (2014). *Avaliações externas e melhoria das aprendizagens dos alunos: Questões críticas de uma relação (im)possível*. Relatório Estado da Educação 2014 do Conselho Nacional de Educação (CNE).
- Fernandes, J. A., Alves, M. P. & Machado, E. A. (2008). *Perspetivas e Práticas de Avaliação de Professores de Matemática*. Braga: CIED.
- Fernandes, P. (2011). *O currículo do ensino básico em Portugal: políticas, perspetivas e desafios*. Porto: Porto Editora.
- Fernet, C., Guay, F., Senécal, C. & Austin, S. (2012). Predicting intraindividual changes in teacher burnout: The role of perceived school environment and motivational factors. *Teaching and Teacher Education*, 28(4), 514–525.

- Ferraz, A. P. C. M. & Belhot, R. V. (2010). Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão e Produção*, 17(2), 421-431.
- Ferreira, C. A. (2010). *A avaliação no quotidiano da sala de aula*. Porto: Porto Editora.
- Ferreira, C. A. (2015). A avaliação das aprendizagens no ensino básico português e o reforço da avaliação sumativa externa. *Educação e Pesquisa*, 41(1), 153-169.
- Ferreira, I. & Teixeira, A. R. (2010). Territórios educativos de intervenção prioritária: breve balanço e novas questões. *Sociologia: Revista do Departamento de Sociologia da FLUP*, XX, 331-350.
- Figueiredo, M., Amado, N., Bidarra, J. & Carreira, S. (2015). A realidade aumentada na aprendizagem da matemática no ensino secundário. In Atas da *Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa*. Acedido em 2 de fevereiro, 2016, de http://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/4566/1/CiEMeLP-2015_paper_145.pdf.
- Flores, M. A. (2014). Discursos do profissionalismo docente paradoxos e alternativas conceptuais. *Revista Brasileira de Educação*. 19(59), 851-869.
- Flores, M. A., Ferreira, F. I. & Parente, C. (2014). Conclusões e recomendações. In M. A. Flores (Coord.), *Profissionalismo e Liderança dos professores* (pp. 217-236). Santo Tirso: De Facto Editores.
- Formosinho, J. (1980). *As Bases do poder do professor*. Coimbra: Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- Formosinho, J. (1992). Organizar a escola para o (in)sucesso educativo. In F. Alves & J. Formosinho (Eds.), *Contributos para uma outra prática educativa* (pp. 18-46). Porto: Asa.
- Formosinho, J. (2009). *Formação de professores: aprendizagem profissional e ação docente*. Porto: Porto Editora.
- Fornell, C. & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Fox, D. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freitas, M. L. & Freitas, C. (2003). *Aprendizagem cooperativa*. Porto: Edições Asa.
- Frost, D. (2012). From professional development to system change: teacher leadership and innovation. *Professional Development in Education*, 38(2), 205-227.
- Fullan, M. (2009). Large-scale reform comes of age. *Journal of Educational Change*, 10, 101-113.
- Gafanhoto, A. P. & Canavarro, A. P. (2012). A adaptação das tarefas matemáticas: como promover o uso de múltiplas representações. In L. Santos, A. P. Canavarro, A. M. Boavida, H.

- Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: práticas de ensino da matemática* (pp. 121-134). Portalegre: SPIEM.
- Gall, M. D., Borg, W. R. & Gall, J. P. (2003). *Educational Research: an introduction*. Boston: Pearson.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (2001). *O Inquérito: Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Gil, J. M. N. (2009). *Como evitar e superar o stress docente – Estratégias para controlar situações de conflito nas salas de aula*. Sintra: K editora.
- Gil, V. & Ramalho, G. (2010). Iniciativas políticas recentes na procura de soluções educativas. O caso da Matemática e das Ciências. In Conselho Nacional de Educação, *Impacto das avaliações internacionais nos sistemas educativos* (pp. 87-120). Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Godino, J. D. & Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355.
- Good, T., Wiley, C. & Florez, I. R. (2009). Effective Teaching: An Emerging Synthesis. In L. J. Saha & G. Dworkin (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers and Teaching* (pp. 803 – 816). Camberra: Springer Science.
- Goodlad, J. (1979) *Curriculum inquiry: the study of curriculum practice*. New York: McGraw-Hill.
- Goodson, I. & Hargreaves, A. (1996). *Teachers' professional lives*. Londres: Falmer Press.
- Goodson, I. (1997) *A construção social do currículo*. Lisboa: Educa.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1996). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. In G. Madaus, M. Scriven & Daniel Stufflebeam (Eds.), *Evaluation models. Viewpoints on educational and human service evaluation* (pp. 311-333). Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Hadji, C. (2003). *A avaliação – regras do jogo: das intenções aos instrumentos*. Porto: Porto Editora.
- Hanushek, E. A. & Woessmann, L. (2015). *Universal basic skills: What countries stand to gain*. Acedido em 1 de julho, 2016, de http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Universal_Basic_Skills_WEF.pdf.
- Hargreaves, A. & Fink, D. (2007). *Liderança Sustentável*. Porto: Porto Editora.
- Hargreaves, A. & Fullan, M. (2012). *Professional capital: Transforming teaching in every school*. New York: Teachers College Press.
- Hargreaves, A. (2000). Four ages of professionalism and Professional learning. *Teachers and teaching: History and practice*, 6(2), 151-182.
- Hekimoglu, S. & Kittrell, E. (2010). Challenging students' beliefs about mathematics: The use of documentary to alter perceptions of efficacy. *PRIMUS*, 20(4), 299-331.
- Henwood, K. & Nicolson, P. (1995). Qualitative Research. *The Psychologist*, 8(3), 109-128.
- Heyneman, S. P. (2010). Education and Development: A return to basic principles. *Society for International Development*, 53(4), 518–521.

- Hiebert, J. & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 372-404). Charlotte: NCTM.
- Hill, M. M. & Hill, A. (2005). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Hitchcock, G. & Hughes, D. (1995). *Research and the teacher: A qualitative introduction to school-based research*. London: Routledge.
- Hoffmann, J. M. L. (2010). *Avaliar: respeitar primeiro, educar depois*. Porto Alegre: Mediação.
- Houston, W. R. (2009). Teachers in history. In L. J. Saha & A. G. Dworkin(Eds.), *International handbook of research on teachers and teaching* (pp. 15–24). Camberra: Springer.
- Hoyle, E. (1980). Professionalization and de-professionalization in education. In E. Hoyle & J. Megarry (Orgs.), *World yearbook of education 1980* (pp. 42-57). London: Kegan Publisher.
- Huberman, M. (2000). O ciclo de vida profissional dos professores. In A. S. Nóvoa (Org.), *Vidas de professores* (pp. 31-61). Porto: Porto Editora.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: cooperative, competitive and individualistic learning*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kellaghan, T. & Madaus, G. (2003). External (public) examinations. In T. Kellaghan & D. Stufflebeam (Eds.), *International handbook of educational evaluation* (pp. 577-602). Dordrecht: Kluwer.
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Leite, C. & Fernandes, P. (2014). Avaliação, qualidade e equidade. *Avaliação, Campinas*, 19(2), 421-438.
- Leite, C. (2003). *Para uma escola curricularmente inteligente*. Porto: Edições Asa.
- Lima, J. A. & Pacheco, J. A. (2006). *Fazer Investigação: Contributos para a elaboração de dissertações e teses*. Porto: Poto Editora.
- Lima, L. (1998). A administração do sistema educativo e das escolas (1986/1996). In *Evolução do sistema educativo e o PRODEP: Estudos Temáticos*, Vol. I. (pp. 15-95)). Lisboa: ME/DAPP.
- Lima, L. (2011). *Administração Escolar: Estudos*. Porto: Porto Editora.
- Lima, L., Palhares, J. A., Esteves, M. & Canário, R. (2006). *A Educação em Portugal (1986-2006). Alguns contributos da investigação*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Lopes, J. & Silva, H. S. (2010). *O Professor Faz a Diferença*. Porto: Lidel – Edições Técnicas.
- Lourenço, A. (2015). *Matemática A, o antes e o depois. O novo programa comentado*. Porto: Porto Editora.
- Lourenço, A. A. & Paiva, M. O. A. (2004). *Disrupção escolar. Estudo de casos*. Porto: Porto Editora.

- Lourenço, A., Correia, J. & Martins, P. M. M. (2014). *Metodologias da Matemática e da Física*. Angola: Plural Editores.
- Lukes, S. (2015). Robert Dahl on power. *Journal of Political Power*, 8(2), 261-271.
- Malhotra, N. K. & Birks, D. F. (2006). *Marketing Research: An Applied Approach*. Financial Times: Prentice-Hall, Inc.
- Marcondes, M. I. (2015). Uma releitura da obra “Life in Classrooms”. Contribuições para pensar os atuais desafios curriculares. In J. C. Morgado, G. M. L. Mendes, A. F. Moreira & J. A. Pacheco (Orgs.), *Currículo, internacionalização e cosmopolitismo. – Desafios Contemporâneos em Contextos Luso-Afro-Brasileiros*. Volume I (pp. 101-114). Santo Tirso: De Facto Editores.
- Marôco, J. & Bispo, R. (2003). *Estatística aplicada às ciências sociais e humanas*. Lisboa: Climepsi Editores.
- Marôco, J. & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?. *Laboratório de Psicologia*, 4(1), 65-90.
- Marôco, J. (2014). *Análise de Equações Estruturais – fundamentos teóricos, software e aplicações*. Pêro Pinheiro: Cafilesa.
- Marques, R. (2001). *A arte de ensinar – Dos clássicos aos modelos pedagógicos contemporâneos*. Lisboa: Plátano Editora
- Martin, A. & Dowson, M. (2009). Interpersonal relationships, motivation, engagement, and achievement: Yields for theory, current issues, and educational practice. *Review of Educational Research*, 79(1), 327-365.
- Martins, C. (2011). *Manual de análise de dados quantitativos com recurso ao IBM SPSS: Saber decidir, fazer, interpretar e redigir*. Braga: Psiquilíbrios Edições.
- Matos, J. M. & Valente, W. R. (2010). Estudos comparativos sobre a reforma da Matemática Moderna. In J. M. Matos & W. R. Valente (Eds.), *A reforma da Matemática Moderna em contextos ibero-americanos* (pp. 1-8). Lisboa: UIED.
- Mayer, R. E. (1996). History of instructional psychology. In E. Corte & F. E. Weinert (Eds.), *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology* (pp. 29-33). London: Pergamon Press.
- Merriam, S. (1988). *Case study research in education*. San Francisco: Jossey Bass.
- Mesquita, E. (2013) *Competências do Professor – Representações sobre a formação e a profissão*, Lisboa: Edições Sílabo.
- Mészáros, I. (2005). *A educação para além do capital*. São Paulo: Boitempo Editorial.
- Micotti, M. C. O. (1995) A transformação de informações em conhecimento - a proposta de Hilda Taba. *Educação: Teoria e Prática*, 3(4), 6-11.
- Ministério da Educação (1991). *Organização curricular e programas. Ensino básico 3.º ciclo. Volume II*. Lisboa: DGEBS.

- Ministério da Educação (1996). *Pacto Educativo para o Futuro – Mensagem do Ministro da Educação*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (1997). *Relatório do projeto “Reflexão Participada sobre os Currículos do Ensino Básico”*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - DGIDC.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - DGIDC.
- Ministério da Educação e Ciência (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Ministério da Educação e Ciência (2016). *Orientações de gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática - Ensino Básico*. Acedido em 1 de setembro, 2016, de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/documento_orientador_ensino_basico.pdf.
- Miranda, M. J. (1982). A docimologia em perspetiva. *Revista da Faculdade de Educação*, 8(1), 39-69.
- Moreira, A. F. B. & Ramos, R. K. (2015). Currículo, internacionalização e cosmopolitismo. In J. C. Morgado, G. M. L. Mendes, A. F. Moreira & J. A. Pacheco (Orgs.), *Currículo, internacionalização e cosmopolitismo. – Desafios Contemporâneos em Contextos Luso-Afro-Brasileiros, Volume I*, (pp. 25-38). Santo Tirso: De Facto Editores.
- Morgado, J. (2004). *Qualidade na educação: um desafio para os professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Morgado, J. C. & Ferreira, J. B. (2006). Globalização e autonomia: desafios, compromissos e incongruências. In A. F. Moreira & J. A. Pacheco (Orgs.), *Globalização e educação. Desafios para políticas e práticas* (pp. 61-86). Porto: Porto Editora.
- Morgado, J. C. (1999). Os despropósitos da autonomia curricular. *Revista Portuguesa de Educação*, 12(2), 272-294.
- Morgado, J. C. (2000). *A (des)construção da autonomia curricular*. Porto: Edições Asa.
- Morgado, J. C. (2003). Projecto Curricular e Autonomia da Escola: possibilidades e constrangimentos. *Revista Galego/Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 8(10), 335-344.
- Morgado, J. C. (2005). *Currículo e profissionalidade docente*. Porto: Porto Editora.
- Morgado, J. C. (2011). Identidade e profissionalidade docente: sentidos e (im)possibilidades. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, 19(73), 793-812.
- Morgado, J. C. (2012). *O estudo de caso na investigação em educação*. Santo Tirso: De Facto Editores.

- Morgado, J. C. (2014). Currículo, Identidade e Profissionalidade Docente: desafios contemporâneos. In J. C. Morgado & A. D. Quitembo (Eds.), *Currículo, Avaliação e Inovação em Angola: perspectivas e desafios* (pp. 129-154). Benguela: Ondjiri Editores.
- Morgado, J. C., Lourenço, A. & Viseu, F. (2012). Avaliar as aprendizagens: O quê? Como? Para quê?. In L. L. C. P. Santos, R. A. T. Vilela, M. A. Paraíso, S. R. Sales, A. M. P. Favacho & J. C. Morgado (Orgs.), *Atas X Colóquio sobre Questões Curriculares & VI Colóquio Luso-brasileiro de Currículo: desafios contemporâneos no campo do currículo*, Belo Horizonte.
- Mortimer, E. & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 283-306.
- Murphy, K. R. & Davidshofer, C. O. (1988). *Psychological testing: Principles and applications*. New Jersey: Prentice Hall.
- Musch, J. & Klauer, K. (2003). *The psychology of evaluation: affective processes in cognition and emotion*. New Jersey: Psychology Press.
- Musgrave, P. W. (1994). *Sociologia da Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- NCTM (1999). *Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Neves, J. G. (2000). *Clima organizacional, cultura organizacional e gestão de recursos humanos*. Lisboa: Editora RH.
- Novak, J. & Gowin, B. (1996). *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Nóvoa, A. (1999). *Os professores na virada do milénio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas*. Acedido 15 de junho, 2012, de <http://hdl.handle.net/10451/690>.
- Nóvoa, A. (2000). Os professores e as histórias da sua vida. In A. Nóvoa (Org.), *Vidas de Professores* (pp. 11-30). Porto: Porto Editora.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
- ONU (1948). *Declaração Universal dos Direitos Humanos*. Genève: ONU. Acedido em 1 de agosto, 2016, de http://www.fpce.up.pt/sae/pdfs/Decl_Univ_Direitos_Homem.pdf.
- Oviedo, H. C., Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatria*, 34(4), 572-580.
- Pacheco, J. A. & Morgado, J. C. (2003). *Construção e avaliação do projeto curricular de escola*. Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A. (1994). *A avaliação dos alunos na perspectiva da reforma*. Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A. (2000). Contextos e características do neoliberalismo em educação. In J. A. Pacheco (Org.), *Políticas Educativas – o neoliberalismo em educação* (pp. 7-20). Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A. (2001). *Currículo: teoria e praxis*. Porto: Porto editora.

- Pacheco, J. A. (2005). *Escritos curriculares*. São Paulo: Cortez.
- Pacheco, J. A. (2006). A avaliação das aprendizagens para além dos resultados. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 40(3), 253-269.
- Pacheco, J. A. (2010). Dos autores políticos do currículo. In M. Z. C. Pereira, R. C. C. Porto, S. W. X. Barbosa, V. X. Dantas & W. G. Almeida (Orgs.), *Diferenças nas políticas de currículo* (pp. 81-103). Paraíba: Editora Universitária da UFPB.
- Pacheco, J. A. (2012). Avaliação das aprendizagens: políticas formativas e práticas sumativas. In *Encontros de Educação* (pp. 1-9). Funchal: Secretaria da Educação do Governo Regional da Madeira.
- Pacheco, J. A. (2014). Currículo, aprendizagem e avaliação. In J. C. & A. D. Quitembo (Eds.), *Currículo, avaliação e inovação em Angola: perspetivas e desafios* (pp. 65-74). Benguela: Ondjiri Editores.
- Paraskeva, J. M. (2000). *A dinâmica dos conflitos ideológicos e culturais na fundamentação do currículo*. Porto: Edições Asa.
- Peralta, H. (2002). Projetos curriculares e trabalho colaborativo na escola. In D. E. B., *Gestão Flexível do Currículo: reflexões de formadores e investigadores* (pp. 13-21). Lisboa: Ministério da Educação.
- Pereira, A. M. S. (2004). Conceções e práticas metodológicas em diferentes paradigmas de investigação. In L. Oliveira, A. Pereira & R. Santiago (Orgs.), *Investigação em Educação - abordagens conceptuais e práticas* (pp. 47-58). Porto: Porto Editora.
- Pereira, M. E. (2009). Identidade, avaliação e desempenho escolar. In J. A. C. Lordelo & M. V. Dazzani (Orgs.), *Avaliação educacional – desatando nós* (pp. 201-224). Bahia: Editora da UFB.
- Perrenoud, P. (1995). *Ofício do aluno e sentido do trabalho escolar*. Porto: Porto Editora.
- Perrenoud, P. (2001). Les trois fonctions de l'évaluation dans une scolarité organisée en cycles. *Éducateur*, 2, 19-25.
- Piaget, J. (1977). *A tomada de consciência*. São Paulo: Melhoramentos.
- Pinto, J. & Santos, L. (2006). *Modelos de Avaliação das Aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2009). O novo programa de matemática como oportunidade de mudança para os professores do ensino básico. *Revista Interações*, 5(12), 96-114.
- Ponte, J. P., Boavida, A. M., Canavarro, A. P., Guimarães, F., Oliveira, H., Guimarães, H. M., Brocardo, J., Santos, L., Serrazina, L. & Saraiva, M. (2006) *Programas de Matemática no 3º*

- ciclo do ensino básico. Um estudo confrontando Espanha, França, Irlanda, Suécia e Portugal.* Lisboa: CIE-FCUL.
- Ponte, J. P., Boavida, A. M., Graça, M. & Abrantes, P. (1997). *Didática da Matemática*. Lisboa: DES do ME.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. G., Oliveira, P. A. (2009). *Tópicos a lecionar aos alunos do programa anterior na entrada do 3.º, 5.º e 7.º anos*. Lisboa: Ministério da Educação - DGIDC.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. G. & Oliveira, P. A. (2008). *Percursos temáticos de aprendizagem*. Lisboa: Ministério da Educação - DGIDC.
- Ponte, J. P.; Quaresma, Marisa & Branco, Neusa (2012). Práticas profissionais dos professores de Matemática. In *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1, 65-86.
- Postic, M. (2008). *A Relação Pedagógica*. Lisboa: Padrões Culturais Editora.
- Priestley, M. (2011). Whatever happened to curriculum theory? Critical realism and curriculum change. *Pedagogy, Culture & Society*, 19(2), 221-237.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (1992). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ramirez, G., Elizabeth, A., Levine, S. C. & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of cognition and development*, 14(2), 187–202.
- Robinson, J., Shaver, P. & Wrightsman, L. (1991). *Measures of personality an social psychological attitudes*. San Diego: Academic Press.
- Rocha, M. C. & Fernandes, A. G. (2014). As relações de poder na escola pública: um estudo de caso. *Práxis Educativa*, 9(1), 167-195.
- Rogers, C. (1977). *Liberdade para aprender*. Belo Horizonte: Interlivros.
- Roldão, M. C. (2000). *Currículo e gestão da aprendizagem: As palavras e as práticas*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Roldão, M. C. (2005). Profissionalidade docente em análise – especificidades dos ensinos superior e não superior. *Nuances: estudos sobre educação*, 13, 105-126.
- Roldão, M. C. (2008). Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Saber (e) Educar*, 13, 171- 184.
- Roldão, M. C., Figueiredo, M., Campos, J. & Luís, H. (2009). O conhecimento profissional dos professores – Especificidade, construção e uso. Da formação ao reconhecimento social. *Revista brasileira de formação de professores*, 1(2), 138-177.
- Ruthven, K. & Goodchild, S. (2008). Linking researching with teaching. In L. English (Ed.), *Handbook of Internacional Research in Mathematics Education* (pp. 561-588). Mahwah: Laurence Erlbaum.

- Sacristán, G. (2013). *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Porto Alegre: Penso Editora.
- Sanches, I. R. (2001). *Comportamentos e estratégias de atuação na sala de aula*. Porto: Porto Editora.
- Santos, L. & Pinto, J. (2010). O *feedback* oral no quotidiano da sala de aula. 22.º *Colloque International de l'ADMEE – Europe* (p. 127). Braga: Universidade do Minho.
- Santos, L. & Pinto, J. (2011). Is assessment for learning possible in early school years? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 12, 283-289.
- Santos, L. (2004). La evaluación del aprendizaje en matemáticas: orientaciones y retos. In J. Giménez, L. Santos & J. P. Ponte (Coords.), *La actividad matemática en el aula* (pp. 157-168). Barcelona: Editorial Graó.
- Santos, L. (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes, L. Santos, H. Gomes & C. Rodrigues (Orgs.), *Avaliação em Matemática: problemas e desafios* (pp. 11-36). Viseu: SPCE.
- Saul, A. M. (1998). A construção do currículo na teoria e prática de Paulo Freire. In M. Apple & A. Nóvoa (Org.), *Paulo Freire: Política e Pedagogia* (pp. 151-165). Porto: Porto editora.
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. Tyler (Ed.), *Perspectives of curriculum evaluation* (pp. 49-71). Chicago: Rand McNally.
- Seabra, F. (2015). Empréstimos de políticas curriculares em Portugal – 2011-2014. In J. C. Morgado, G. M. L. Mendes, A. F. Moreira & J. A. Pacheco (Orgs.), *Currículo, internacionalização e cosmopolitismo. – Desafios Contemporâneos em Contextos Luso-Afro-Brasileiros*. Volume I (pp. 79-90). Santo Tirso: De Facto Editores.
- Semana, S. & Santos, L. (2013). Responder aos alunos em discussões coletivas: Oportunidades para a autorregulação da aprendizagem matemática. In J. A. Fernandes, M. H. Martinho, J. M. Tinoco & F. Viseu (Orgs.), *Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 359-371). Lisboa: APM.
- Silva, H. & Lopes, J. (2015). *Eu, professor, pergunto. 20 respostas sobre planificação do ensino-aprendizagem, estratégias de ensino e avaliação*. Lisboa: Pactor.
- Skinner, F. (1972). *Tecnologia do ensino*. Acedido em 24 de março, 2014, de <http://livros01.livrosgratis.com.br/me4663.pdf>
- Skovsmose, O. (2004). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus.
- Sousa, A. B. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa, Livros Horizontes.
- Spaulding, D. T. (2014). *Program evaluation in practice: Core concepts and examples for discussion and analysis*. San Francisco: Jossey-Bass.
- SPM (2013). Parecer da Sociedade Portuguesa de Matemática sobre o programa de matemática do Ensino Básico. Acedido em 18 de julho, 2015, de http://filesarch.spm.pt/ProgramaEB_Parecer_SPM_2013-05-19.pdf.

- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Stenhouse, L. (1987). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Ediciones Morata.
- Stufflebeam, D. L. & Shinkfield, A. (2007). *Evaluation theory, models and applications*. San-Francisco: Jossey-Bass.
- Tadeu da Silva, T. (2000). *Teorias curriculares – uma introdução crítica*. Porto: Porto Editora.
- Tal, C. & Yinon, Y. (2009). Teachers' values in the classroom. In L. J. Saha & G. Dworkin (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers and Teaching* (pp. 259–276). Camberra: Springer Science.
- Teodoro, A. & Estrela, E. (2010). Curriculum policy in Portugal (1995-2007): global agendas and regional and national reconfigurations. *Journal of Curriculum Studies*, 42(5), 621-647.
- Torre, C. R. & Godoy, A. A. (2002). Influencia de las atribuciones causales del profesor sobre el rendimiento de los alumnos. *Psicothema*, 14(2), 444–449.
- Tuckman, B. W. (2000). *Manual de investigação em educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2004). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally*. Boston: Pearson Educations.
- Velez, F. & Veiga, F. H. (2010). Indisciplina e violência na escola: distribuição dos alunos pela vitimização e pela agressão, por anos de escolaridade. In M. F. Patrício, L. Sebastião, J. M. M. Justo & J. Bonito (Orgs.), *Da Exclusão à Excelência: Caminhos Organizacionais para a Qualidade da Educação* - Atas do XI Congresso da AEPEC. Acedido em 1 de julho, 2016, de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/7034>.
- Vercelli, L. (2013). As concepções de desenvolvimento humano e suas repercussões no cotidiano escolar. In E. M. Queiroz & L. Vercelli (Orgs.), *Psicologia da Educação: Múltiplas Abordagens*. Psicologia de A a Z – Volume 8 (pp. 39-60). Jundiaí: Paco Editorial.
- Viana, I. (2015). Currículo, transições e territórios – a educação das cidades inteligentes para a sustentabilidade. In J. C. Morgado, G. M. L. Mendes, A. F. Moreira & J. A. Pacheco (Orgs.), *Currículo, internacionalização e cosmopolitismo. – Desafios Contemporâneos em Contextos Luso-Afro-Brasileiros*. Volume I (pp. 143-158). Santo Tirso: De Facto Editores.
- Vieira, C. M. C. (2004). A investigação participativa – algumas considerações em torno desta metodologia qualitativa. In L. Oliveira, A. Pereira & R. Santiago (Orgs.), *Investigação em Educação - abordagens conceptuais e práticas* (pp. 59-76). Porto: Porto Editora.
- Vieira, H. (2005). *A Comunicação na sala de aula*. Lisboa: Editorial Presença.
- Viseu, F. (2009). *A formação do professor de Matemática, apoiada por um dispositivo de interação virtual no estágio pedagógico*. Braga: CIEd.
- Vrasidas, C. (2000). Constructivism versus objectivism: implications for interaction, course design and evaluation in distance education. *International Journal of Educational Telecommunications*, 6(4), 339–362.

- Weber, M. (1991). *Economia e Sociedade*. Brasília: Edições Universidade de Brasília.
- Wells, G. (2002). Learning and teaching for understanding: the key role of collaborative knowledge building. *Social Constructivist Teaching*, 9, 1-41.
- Whitty, G. (2008). Changing modes of teacher professionalism: traditional, managerial, collaborative and democratic. In B. Cunningham (Ed.), *Exploring professionalism* (pp. 28-49). London: Institute of Education.
- Yin, R. K. (2003). *Estudo de caso. Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Young, M. (2007). Para que servem as escolas? *Educ.soc.*, 28(101), 1287-1302.
- Zabalza, M. (1992). Do Currículo ao Projeto de Escola. In R. Canário (Org.), *Inovação e Projeto Educativo de Escola* (pp. 87-107). Lisboa: Educa.

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Constituição da República Portuguesa (2002). Coimbra: Almedina.

Decreto-Lei n.º 397/77, de 17 de Setembro: estabelece *numerus clausus* para o acesso ao ensino superior.

Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro: Lei de Bases do Sistema Educativo, estabelece o quadro geral do sistema educativo português.

Decreto-Lei n.º 43/89, de 3 de fevereiro: estabelece o regime jurídico da autonomia das escolas preparatórias e secundárias públicas.

Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de agosto: estabelece os princípios de reestruturação curricular previstos na alínea e) do n.º 1 do art.º 59.º da LBSE.

Decreto-Lei n.º 369/90, de 26 de novembro: estabelece o sistema de adoção e o período de vigência dos manuais escolares correspondentes aos programas de cada uma das disciplinas e áreas disciplinares dos ensinos básico e secundário.

Despacho Normativo n.º 141/ME/90, de 1 de setembro: Regulamenta as atividades de complemento curricular.

Despacho Normativo n.º 142/ME/90, de 1 de setembro: Aprova o modelo organizativo da Área Escola e respetivo plano de concretização.

Decreto-lei n.º 319/91, de 23 de agosto: Aprova o regime de apoio a alunos com necessidades educativas especiais nos ensinos básico e secundário.

Despacho Normativo 124/ME/91, de 17 de agosto: Determina a aplicação de programas curriculares aprovados para o 2.º CEB e aprova programas para os 3.ºCEB e ensino secundário.

Despacho Normativo n.º 98-A/92, de 20 de junho: estabelece regime de avaliação dos alunos no ensino básico.

Despacho Normativo n.º 338/93, de 21 de outubro: define regime de avaliação dos alunos no ensino secundário.

Despacho Normativo n.º 22/SEEI/96, de 19 de junho: aprova medidas de combate à exclusão escolar, definindo o enquadramento jurídico de currículos alternativos.

Despacho Normativo n.º 147-B/ME/96, de 1 de agosto: Define o enquadramento legal para a constituição dos Territórios Educativos de Intervenção Prioritária.

Despacho Normativo n.º 5220/97, de 4 de agosto: Aprova orientações curriculares para a Educação Pré-escolar.

Decreto-Lei n.º 115-A/98, de 4 de maio: Aprova o regime jurídico da Autonomia, Administração e Gestão das Escolas e Agrupamentos de Escolas.

Decreto Regulamentar n.º 12/2000, de 29 de agosto: Estabelece os requisitos necessários para a constituição de Agrupamentos de estabelecimentos públicos de educação pré-escolar e de ensino básico, bem como os procedimentos para a sua criação e funcionamento.

Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro: Aprova a organização curricular do EB, estabelecendo os princípios orientadores da organização e da gestão curricular.

Portaria n.º 1082-A/2001, de 5 de setembro: cria uma rede nacional de centros para Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências (RVCC).

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março: Estabelece os princípios orientadores da organização e gestão do currículo, bem como da avaliação das aprendizagens, referentes ao nível secundário de educação.

Despacho Normativo n.º 1/2005, de 5 de janeiro: Estabelece princípios e procedimentos a observar na avaliação das aprendizagens e das competências dos alunos do EB.

Despacho Normativo n.º 55/2008, de 23 de outubro: Define normas orientadoras para a constituição de TEIP de 2.ª geração.

Decreto-Lei n.º 94/2011, de 3 de agosto: Procede à alteração ao DL n.º 6/2001 de 18 de janeiro, estabelecendo princípios orientadores da organização e da gestão curricular nos 2.º e 3.º CEB.

Despacho Normativo n.º 17169/2011, de 23 de dezembro: Revoga as Competências Essenciais no EB.

Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de julho: Estabelece os princípios orientadores para a organização e gestão dos currículos no EB e ES, da avaliação de conhecimentos e capacidades a desenvolver.

Lei n.º 51/2012, de 5 de setembro: Define o estatuto do aluno e ética escolar.

Despacho Normativo n.º 20/2012 de 3 de outubro: Define normas orientadoras para a constituição de TEIP de 3.ª geração.

Despacho Normativo n.º 24-A/2012 de 6 de Dezembro: Regulamenta a avaliação e a certificação de conhecimentos adquiridos e das capacidades desenvolvidas pelos alunos no EB e estabelece medidas de promoção do sucesso escolar que podem ser adotadas no acompanhamento e desenvolvimento dos alunos.

Decreto-Lei n.º 75/2010 de 23 de junho: Altera o Estatuto da Carreira Docente dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário, aprovado pelo DL n.º 139-A/90 de 28 de abril.

Despacho Normativo n.º 13/2014 de 15 de setembro: Revoga o DN n.º 24-A/2012, estabelecendo princípios orientadores do currículo, da avaliação e da certificação para o EB e ES.

Decreto-Lei n.º 83-A/2014, de 23 de maio: Altera o DL n.º 132/2012, de 27 de junho, estabelecendo um novo regime de seleção, recrutamento e mobilidade do pessoal docente dos EB e ES do MEC.

Despacho Normativo n.º 1-F/ 2016 de 5 de abril: Regulamenta o regime de avaliação e certificação das aprendizagens desenvolvidas pelos alunos, dando seguimento à alteração ao DL n.º 139/2012 de 5 de julho, feita pelo DL n.º 17/2016 de 4 de abril.